Troisième Congrès International D'ACTUAIRES

DOCUMENTS

PARIS

1900

UNIVERSITY OF ILLINOIS
LIBRARY

Class 368.06 Book INT Volume 1900

Ja 09-20M

TROISIÈME

CONGRÈS INTERNATIONAL

D'ACTUAIRES

TROISIÈME

CONGRÈS INTERNATIONAL

D'ACTUAIRES

Tenu du 25 au 30 Juin 1900

A PARIS

dans le Palais de l'Économie sociale et des Congrès

DE

L'EXPOSITION UNIVERSELLE

LIBRARY
UNIVERSITY OF ILLINOIS
URBANA

PARIS
LIBRAIRIE DES ASSURANCES
L. DULAC, éditeur, 8, rue Lamartine
—
1901

368.06
INT
1908

27 N '11 A.G.

PREMIÈRE PARTIE

ORGANISATION DU CONGRÈS

Commerce. 13Fg09 Stechert. 8.00 V.3

199777

Digitized by the Internet Archive
in 2014

https://archive.org/details/transactionsofin3190inte

COMMISSION D'ORGANISATION

Président.....	MM. Paul Guieysse.
Vice-Président.....	Hermann Laurent.
Secrétaire..... ...	Léon Marie.
Trésorier.....	Louis Fontaine.
Membres.	MM. Émile Cheysson.
	Jules Cohen.
	Georges Fouret.
	François Oltramare.
	Henri Poterin du Motel.
	Albert Quiquet.
Secrétaire adjoint.....	M. Louis Lenglet.

CORRESPONDANTS DE LA COMMISSION D'ORGANISATION

Allemagne . . .	(Jusqu'au 15 février 1900), Dr Grosse, à Berlin. (A partir du 15 février 1900), Dr Rüdiger, à Berlin.
Angleterre . . .	Ernest Woods, à Londres.
Australie. . . .	Richard Teece, à Sydney.
Autriche	J. Altenburger, à Trieste.
Belgique	Amédée Bégault, à Bruxelles.
Canada	Israël C. Pierson, à New-York.
Cap (Colonie du)	Mac Gowan, à Capetown.
Ecosse	James Meikle, à Edimbourg.
Danemark . . .	Dr N. Thiele, à Copenhague.
Espagne	J. Maluquer y Salvador, à Madrid
Etats-Unis . . .	Israël C. Pierson, à New-York.
Hongrie	J. Altenburger, à Trieste.
Italie.	Guido Toja, à Florence.
Japon	Tsuneta Yano, à Tokio.
Luxembourg . .	Amédée Bégault, à Bruxelles.
Norwège	Oscar Schjöll, à Christiiana.
Nouvelle-Zélande.	H.-J. Richardson, à Wellington.
Pays-Bas. . . .	Dr M.-C. Paraira, à Amsterdam.
Russie	Serge de Savitch, à Saint-Pétersbourg.
Suède	Dr Hans Tiselius, à Stockholm.
Suisse	Prof. Kinkelin, à Bâle.

Règlement du Congrès.

Article premier

Le Congrès s'occupe uniquement de questions intéressant la science actuarielle.

Art. 2.

Peuvent seules devenir membres du Congrès les personnes appartenant à l'une des catégories suivantes :

1° Personnes déléguées par un Gouvernement pour le représenter officiellement au Congrès ;

2° Membres d'une des Sociétés actuarielles régulièrement établies ;

3° Membres du Comité permanent des Congrès internationaux d'actuaires ;

4° Membres d'un des deux précédents Congrès internationaux d'actuaires (Bruxelles, 1895 ; Londres, 1898) ;

5° Actuaires en exercice dans un établissement public ou privé connu de la Commission d'organisation ;

6° Personnes admises exceptionnellement par la Commission d'organisation, sur la proposition d'un membre précédemment inscrit et appartenant à l'une des cinq premières catégories.

Art. 3.

Toute personne appartenant à l'une des catégories énumérées dans l'article 2 devient membre du Congrès en faisant parvenir son adhésion écrite et une cotisation minima de 20 francs (1), au Secrétaire de la Commission d'organisation, avant le 1er juin 1900.

Des correspondants sont désignés, dans un certain nombre de pays, pour recevoir et transmettre les adhésions et cotisations de leurs compatriotes.

Art. 4.

La Commission d'organisation peut désigner des Présidents, Vice-Présidents et membres d'honneur du Congrès.

(1) Équivalant à 16 shillings, 16 marks, 4 dollars, 19 couronnes autrichiennes, 15 couronnes scandinaves, 7 roubles 1/2, 9 florins 1/2, etc.

ART. 5.

Chaque membre adhérent régulièrement admis dans la forme prévue par l'article 3, reçoit une carte lui donnant droit d'assister à toutes les séances et de recevoir gratuitement le compte rendu des travaux du Congrès, qui sera publié par les soins de la Commission d'organisation.

L'excédent des volumes contenant le compte rendu sera ensuite mis en vente au prix minimum de 20 francs l'exemplaire.

ART. 6.

Le programme des travaux du Congrès est fixé par la Commission d'organisation, d'accord avec le Conseil de Direction du Comité permanent (Art. 2 du règlement du Comité permanent). Il est communiqué en temps utile à tous les membres adhérents.

ART. 7.

La Commission d'organisation, d'accord avec le Conseil de Direction du Comité permanent, dresse la liste des rapporteurs pour toutes les questions qui figurent au programme. Ces rapporteurs représentent, autant que possible, les différents pays qui participent au Congrès.

La Commission d'organisation peut, en outre, accepter des mémoires qui seront lus et discutés en séance, sur des sujets étrangers au programme du Congrès, mais se rattachant à la science actuarielle.

Les rapports et mémoires doivent être parvenus entre les mains du Secrétaire de la Commission d'organisation avant le 1er avril, *délai de rigueur*, afin que les traductions et impressions puissent être effectuées avant l'ouverture du Congrès.

ART. 8.

La langue officielle du Congrès est la langue française. Néanmoins les rapports, mémoires, communications, etc., peuvent être faits en langue allemande ou anglaise. La Commission d'organisation s'efforcera de les faire traduire autant que le lui permettront les circonstances et les ressources dont elle disposera.

ART. 9.

Les séances auront lieu, dans le palais des Congrès de l'Exposition de 1900 (1), aux jours et heures suivants :

1° Le lundi 25 juin 1900, à 2 heures après midi.
2° Le mardi 26 — à 9 h. 1/2 du matin.

1 Près la place de l'Alma.

3° Le mercredi 27 juin 1900, à 9 h. 1/2 du matin.
4° Le mercredi 27 — à 2 h. 1/2 après midi.
5° Le jeudi 28 — à 9 h. 1/2 du matin.
6° Le vendredi 29 — à 9 h. 1/2 —
7° Le vendredi 29 — à 2 h. 1/2 après midi.
8° Le samedi 30 — à 9 h. 1/2 du matin.

ART. 10.

Le Bureau du Comité permanent, provisoirement installé par les soins de la Commission d'organisation, ouvre le Congrès et fait procéder à l'élection du Bureau définitif, dans les conditions suivantes :

1° Tous les membres présents élisent un Président et un Secrétaire général, à la majorité absolue ou, après ballotage, à la majorité relative des votants ;

2° Chaque groupe de congressistes d'une même nationalité, comprenant au moins quinze adhérents et cinq membres présents au moment du vote, élit un Vice-Président et un Secrétaire, pris dans son sein.

Les congressistes des autres nationalités se réunissent pour former un groupe complémentaire, qui élit aussi un Vice-Président et un Secrétaire, dans les mêmes conditions.

ART. 11.

Le Président est chargé de diriger les travaux du Congrès. Il a la police des séances. Il peut être remplacé par un des Vice-Présidents, désigné par lui, ou, à son défaut, par le Bureau.

ART. 12.

Le Congrès prononce souverainement sur tous les points qui ne sont pas visés par le règlement du Comité permanent ou par le présent règlement.

ART. 13.

Les comptes financiers sont établis par la Commission d'organisation, qui a seule qualité pour arrêter les recettes et les dépenses et pour disposer éventuellement du solde en caisse (art. 7 du règlement du Comité permanent).

Aucune contribution ne peut être réclamée des membres du Congrès, en dehors de la cotisation fixée par l'article 3 ci-dessus.

ART. 14.

L'adhésion au Congrès implique l'acceptation du règlement du Comité permanent et du présent règlement.

Satzungen des Kongresses.

Art. 1.

Der Kongress beschäftigt sich ausschliesslich mit Fragen der Versicherungswissenschaft.

Art. 2.

Dem Kongresse können als Mitglieder nur folgende Personen beitreten :

1. Offizielle Delegierte einer Staatsregierung ;
2. Mitglieder einer regelrecht bestehenden Gesellschaft von Versicherungstechnikern ;
3. Mitglieder des ständigen Ausschusses der internationalen Kongresse für Versicherungswissenschaft ;
4. Mitglieder eines der beiden früheren Kongresse (Brüssel 1895, London 1898) ;
5.) Versicherungstechniker einer dem Organisations-Ausschusse bekannten öffentlichen oder privaten Anstalt ;
6. Personen, welche durch den Organisations-Ausschuss, auf Antrag eines bereits angemeldeten, den Kategorien 1-5 angehörenden Mitgliedes, ausnahmsweise zugelassen werden.

Art. 3.

Jede der in Art. 2. bezeichneten Personen erlangt die Mitgliedschaft durch ihre Anmeldung, unter gleichzeitiger Einsendung eines Beitrages von wenigstens 20 Franken (1) an den Sekretär des Organisations-Ausschusses, vor dem 1. Juni 1900.

In einzelnen Ländern sind zur Entgegennahme und Weiterbeförderung der Anmeldungen und der Beiträge ihrer Landsleute Korrespondenten bestimmt worden.

Art. 4.

Der Organisations-Ausschuss kann Ehren-Präsidenten, Vice-Präsidenten und Mitglieder des Kongresses ernennen.

Art. 5.

Jedes Mitglied (Art. 3) erhält eine Karte, welche zum Besuche aller Kongress-Sitzungen und zum unentgeltlichen Bezuge des vom Organisations-Ausschusse zu veröffentlichenden Kongressberichtes berechtigt.

Allfällig noch verfügbare Exemplare des Kongressberichtes werden später zum Minimalpreise von je 20 Franken verkauft.

Art. 6.

Das Programm der Kongressverhandlungen wird durch den Organisations-Ausschuss, im Einverständnis mit dem leitenden Ausschusse des ständigen Ko-

---

(1) Gleich 16 Schilling oder Mark, 4 Dollar, 19 Oesterreichische Kronen, 15 Scandinavische Kronen, 7 1/2 Rubel, 9 1/2 Gulden, u. s. w.

mités (Art. 2 der Satzungen des ständigen Komités), festgestellt und allen Mitgliedern rechtzeitig mitgeteilt.

Art. 7.

Der Organisations-Ausschuss bezeichnet im Einverständnis mit dem leitenden Ausschuss des ständigen Komités die Berichterstatter für alle auf dem Kongressprogramm stehenden Fragen; diese Berichterstatter vertreten, soweit thunlich, die verschiedenen am Kongresse teilnehmenden Länder.

Der Organisations-Ausschuss kann auch den Vortrag und die Diskussiön von Arbeiten gestatten, die nicht im Kongressprogramm enthalten sind, die aber auf die Versicherungswissenschaft Bezug haben.

Die Berichte und Vorlagen müssen *unbedingt* vor dem 1. April 1900 in den Händen des Sekretärs des Organisations-Ausschusses sein, damit die Uebersetzungen und Drucklegungen vor Eröffnung des Kongresses besorgt werden können.

Art. 8.

Das Französische ist die offizielle Kongresssprache. Nichtsdestoweniger können die Berichte, Vorlagen, Mitteilungen u. s. w. auch in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden; der Organisations-Ausschuss wird sie dann übersetzen lassen, soweit die Umstände und Mittel es erlauben.

Art. 9.

Die Sitzungen finden statt im « *Palais des Congrès de l'Exposition de* 1900 » (1), an folgenden Tagen und Stunden :

1. Montag	den 25 Juni 1900,	um	2 Uhr Nachmittags.
2. Dienstag	— 26	—	9 1/2 Uhr Vormittags.
2. Mittwoch	— 27	—	9 1/2 Uhr —
4. —	— 27	—	2 1/2 Uhr Nachmittags.
5 Donnerstag	— 28	—	9 1/2 Uhr Vormittags.
6. Freitag	— 29	—	9 1/2 Uhr —
7. —	— 29	—	2 1/2 Uhr Nachmittags.
8. Samstag	— 30	—	9 1/2 Uhr Vormittags.

Art. 10.

Der vorübergehend durch den Organisations-Ausschuss bezeichnete Vorstand des ständigen Komités eröffnet den Kongress und leitet die Wahl des definitiven Kongressvorstandes wie folgt :

1. Alle anwesenden Mitglieder ernennen einen Präsidenten und einen General-Sekretär, durch absolutes Stimmenmehr oder in einem zweiten Wahlgang durch das einfache Mehr.

2. Die Mitglieder eines und desselben Landes, sofern wenigstens 15 solche Mitglieder angemeldet und 5 anwesend sind, wählen aus ihrer Mitte einen Vice-Präsidenten und einen Sekretär. Die Mitglieder der übrigen Länder bilden zusammen eine Gruppe und wählen in gleicher Weise einen Vice-Präsidenten und einen-Sekretär.

Art. 11.

Der Präsident leitet die Verhandlungen und handhabt die Ordnung. Er kann durch einen von ihm oder vom Vorstande bezeichneten Vice-Präsidenten vertreten werden.

---

(1) Bei der Place de l'Alma.

Art. 12.

Der Kongress entscheidet endgültig über alle in den Satzungen des ständigen Komités oder in den vorliegenden Satzungen nicht vorgesehenen Fälle.

Art. 13.

Die Rechnungsablage erfolgt durch den Organisations-Ausschuss, welcher allein berechtigt ist, Einnahmen und Ausgaben festzustellen und über einen allfälligen Ueberschuss (Art. 7 der Satzungen des ständigen Komités) zu verfügen.

Ausser dem in Art. 3 vorgesehenen, darf von den Kongressmitgliedern kein Beitrag verlangt werden.

Art. 14.

Der Beitritt zum Kongresse schliesst die Anerkennung der Satzungen des ständigen Komités, wie auch der vorliegenden Satzungen, in sich.

Regulations of the Congress.

ART. 1.

The Congress shall confine itself to the consideration of questions relating to Actuarial Science.

ART. 2.

The following persons shall alone be qualified to become members of the Congress :

1° Delegates nominated by their respective Governments to act as their official representatives at the Congress.

2° Members of established Actuarial Societies;

3° Members of the Permanent Committee of Actuarial Congresses;

4° Members of the Congresses held in Brussels in 1895, and in London in 1898;

5° Actuaries in active practice in public or private institutions known to the Organizing Committee;

6° Persons exceptionally admitted by the Organizing Committee on the nomination of a member of the Congress previously inscribed on the list of Members and belonging to one of the 5 foregoing classes.

ART. 3.

In order to become a member of the Congress, any person belonging to one of the classes set out in Article 2 must forward before the 1st June 1900, to the Secretary of the Organizing Committee a written intimation that he desires to become a member together with a minimum subscription of 20 francs (1).

Correspondents have been appointed in various countries to receive and forward applications and subscriptions.

ART. 4.

The Organizing Committee may appoint Presidents, Vice-Presidents and honorary members of the Congress.

ART. 5.

Every member of the Congress (as defined in art. 3) shall receive a card entitling him to take part in the meetings and to receive free of charge the volume of the proceedings which will be published under the authority of the Organizing Committee. — Any surplus copies of the volume will be sold at a minimum price of 20 francs each.

ART. 6.

The programme of the business of the Congress shall be drawn up by the

(1) Equivalent to 16 shillings, 16 marks, 4 dollars, 19 Austrian crowns, 15 Scandinavian crowns, 7 1/2 roubles, 9 1/2 florins, etc.

Organizing Committee in concert with the Executive Council of the Permanent Committee (regulations of Permanent Committee, art. 2), and will be forwarded to all members in good time before the Congress.

ART. 7.

The Organizing Committee, in concert with the Executive Council of the Permanent Committee will nominate a list of Referees for any questions appearing in the programme. Such Referees will represent as far as possible the various countries which take part in the Congress.

The Organizing Committee may accept for discussion by the Congress papers on subjects having relation to Actuarial Science although not mentioned in the programme.

All papers and Reports should be sent to the Secretary of the Organizing Committee not later than the 1st April 1900, *at the very latest*, so that they may be translated and printed before the opening of the Congress.

ART. 8.

The official language of the Congress shall be French, but papers and speeches may be in English or German. The Organizing Committee will endeavour to have as many as possible of the papers and reports translated.

ART. 9.

The meetings will be held in the « Palais des Congrès » of the Exhibition (1) on the days and at the times under-mentioned :

1°	Monday	25 June 1900	at 2 p. m.
2°	Tuesday	26 —	9.30 a. m.
3°	Wednesday	27 —	9.30 a. m.
4°	—	— —	2.30 p. m.
5°	Thursday	28 —	9.30 a. m.
6°	Friday	29 —	9.30 a. m.
7°	—	— —	2.30 p. m.
8°	Saturday	30 —	9.30 a. m.

ART. 10.

The Bureau of the Permanent Committee provisionally installed in Office by the Organizing Committee will declare the Congress open and proceed to the election of officers of the Congress as follows :

1° All the members present will elect a President and a general Secretary, an absolute majority of those present being required. If there be no such absolute majority, then a ballot shall be taken and the election shall be determined by a bare majority of votes.

2° Each group of members of the same nationality shall elect out of their own number a Vice-President and a Secretary, provided that there be 15 such persons of the same nationality members of the Congress and 5 present at the time of voting.

The members of other nationalities shall form another group and shall also elect a Vice-President and a Secretary in the same manner.

ART. 11.

It shall be the duty of the President to direct the work of the Congress and

(1) Near the « Place de l'Alma ».

to act as chairman at its meetings. He may be replaced by one of the Vice-Presidents nominated by him, or failing such nomination, by the Bureau.

ART. 12.

The Congress shall have full power to decide any point which is not provided for by the Regulations of the Permanent Committee or by the present Regulations.

ART. 13.

The Accounts shall be kept in the name of the Organizing Committee which alone shall have full power to regulate the receipts and expenses and to dispose of any surplus (Rules of the Permanent Committee art. 7).

No member of the Congress shall be liable for any claim or demand beyond the subscription fixed by art. 3.

ART. 14.

Membership of the Congress is subject to the present Regulations and to those of the Permanent Committee.

Règlement du Comité permanent.

Article premier.

Le Comité permanent des Congrès internationaux d'Actuaires a pour objet de servir de lien entre les Actuaires et les Associations d'Actuaires des différents pays.

Son siège social est à Bruxelles.

Art. 2.

Il a pour attributions :

1° De provoquer ou de poursuivre tous travaux ou recherches intéressant la science ou la pratique de l'Actuariat ;

2° De publier périodiquement un bulletin : *a*, réunissant les informations techniques, législatives, statistiques et juridiques se rapportant à la science actuarielle ; *b*, analysant les publications et les travaux parus dans les divers pays et ayant trait à l'Actuariat ; *c*, pouvant en outre donner place à certains mémoires originaux d'un intérêt général pour les Actuaires ;

3° De concourir conjointement avec les *Comités d'organisation*, à la préparation des travaux des Congrès internationaux et à la publication de leurs comptes rendus.

Art. 3.

Sont membres *adhérents* du Comité permanent, tous ceux qui sont admis par le *Conseil de Direction* institué ci-après, et qui s'engagent à payer une cotisation annuelle minima de dix francs.

Sont membres *donateurs*, ceux des membres adhérents qui s'engagent à payer une cotisation annuelle minima de cinquante francs. Leurs noms sont publiés chaque année dans le Bulletin, avec l'indication des sommes versées par eux.

Sont membres *adhérents à vie*, ceux des membres adhérents qui ont racheté leur cotisation annuelle par un versement minimum de deux cents francs, effectué en une ou deux annuités au plus.

Sont membres *donateurs à vie*, ceux des membres donateurs qui ont racheté leur cotisation annuelle par un versement minimum de mille francs, effectué en une ou deux annuités au plus.

Peuvent être membres adhérents ou donateurs du Comité permanent, les administrations publiques des divers pays, les Compagnies

d'assurances et, en général, toutes les institutions, sociétés ou associations ayant pour objet l'étude ou la mise en pratique des questions de prévoyance et d'économie sociale.

Les membres adhérents et donateurs reçoivent gratuitement le Bulletin du Comité permanent.

ART. 4.

Le Comité permanent est administré par un *Conseil de Direction* international de quarante membres, comprenant les trente-trois membres qui ont été désignés par le premier Congrès international d'Actuaires, dans sa séance du 6 septembre 1895, et les membres qui seront ultérieurement désignés par le Conseil lui-même, procédant par voie de cooptation.

Tous les pays possédant des Actuaires seront, autant que possible, représentés dans le Conseil par un ou plusieurs membres.

Les membres du Conseil sont élus pour quatre ans et rééligibles.

Le renouvellement se fait tous les ans par quart. Comme mesure transitoire, le sort désignera ceux des membres actuels qui sortiront en 1897, en 1898 et en 1899.

L'élection est faite par les membres non sortants. Elle peut avoir lieu par correspondance.

ART. 5.

Tous les ans, le Conseil de Direction choisit dans son sein un *Bureau* composé d'un Président, de sept Vice-Présidents, d'un Secrétaire général, d'un Trésorier et de sept Secrétaires, répartis, autant que possible, parmi les membres des différents pays.

Le Conseil pourra, en outre, désigner des correspondants chargés de le représenter dans les pays auxquels n'appartiendra aucun membre du Bureau.

Il pourra également s'adjoindre, à titre temporaire et consultatif, des membres du Comité permanent, ne faisant pas partie du Conseil, pour mener à bien les travaux dont l'exécution lui aura été confiée par les Congrès internationaux.

L'élection du Bureau pourra avoir lieu par correspondance.

ART. 6.

Le Conseil de Direction se réunit, en principe, au siège du Comité permanent, sur convocation du Président ou, à son défaut, du Secrétaire général. Le Bureau peut, néanmoins, convoquer le Conseil dans une autre ville, lorsque des circonstances particulières lui paraîtront justifier cette mesure exceptionnelle.

La convocation, accompagnée d'un ordre du jour détaillé, doit être adressée à tous les membres du Conseil, au moins un mois avant la date de la réunion. Les membres qui se trouvent empêchés d'assister

à une séance peuvent faire parvenir au Président leur avis sur les questions à l'ordre du jour.

En cas d'urgence, le Président et le Secrétaire général peuvent prendre les mesures nécessaires, sauf à les soumettre le plus tôt possible à la ratification du Conseil.

Les décisions d'importance secondaire peuvent être prises, sans que le Conseil se réunisse, à la majorité absolue des suffrages exprimés par correspondance sur l'invitation du Président.

Pour que le Conseil puisse délibérer valablement, il faut que dix membres au moins assistent à la séance. Si cette condition n'est pas remplie, le Président peut recourir au vote par correspondance, ainsi qu'il est dit au paragraphe précédent.

Ce Conseil peut autoriser ceux de ses membres qui, à raison de l'éloignement de leur résidence, n'auraient pas huit jours francs pour leur réponse dans le délai total d'un mois pour la correspondance aller et retour, à se faire représenter pour le vote par des membres européens du Conseil.

En cas de partage, la voix du Président est prépondérante.

Art. 7.

Le lieu et la date de chaque Congrès international sont fixés soit par le Congrès précédent, soit, à son défaut, par le Conseil de Direction, qui, dans ce cas, s'inspire pour cette fixation, des convenances des divers pays intéressés et de l'avis des groupements d'Actuaires constitués dans ces pays.

Le Conseil de Direction provoque, dans le pays désigné, la constitution d'un *Comité d'organisation*.

Le Comité d'organisation prépare le programme des travaux, de concert avec le Conseil de Direction, il supporte tous les frais du Congrès et de ses publications.

Pendant la période d'organisation d'un Congrès international, deux membres du Comité d'organisation de ce Congrès sont temporairement adjoints au Conseil de Direction et avec les mêmes pouvoirs que les membres titulaires.

Art. 8.

Les ressources du Comité permanent se composent :

1° Des cotisations de ses membres ;

2° Des subventions qui peuvent lui être accordées par les pouvoirs publics des différents pays ;

3° Des subsides qui peuvent lui être accordés par diverses institutions, sociétés ou associations ;

4° Du revenu des fonds placés et des recettes diverses.

ART. 9.

Il est créé un fonds de réserve qui reçoit :

1° Le prix de rachat des cotisations ;

2° Les subventions ou subsides accordés sous condition d'être versés à ce fonds ;

3° Les sommes que le Conseil de Direction juge utile d'y verser.

Le fonds de réserve est employé en dette de l'État belge. Il ne peut être aliéné en tout ou partie que par une décision du Congrès international prise sur la proposition du Conseil de Direction. Ses revenus peuvent être affectés aux dépenses ordinaires.

ART. 10.

Le présent règlement ne peut être modifié que par les Congrès internationaux ultérieurs, sur la proposition du Conseil de Direction ou sur l'initiative de vingt-cinq membres du Congrès. Dans ce dernier cas, la proposition doit être communiquée au Conseil de Direction au moins un mois avant l'ouverture du Congrès.

ART. 11.

Dans les formes prescrites par l'article précédent, les Congrès internationaux ultérieurs pourront, à la majorité des deux tiers au moins des membres présents, prononcer la dissolution du Comité permanent et régler l'emploi des capitaux disponibles, ainsi que l'attribution des documents, ouvrages et archives divers appartenant à ce Comité.

Satzungen des ständigen Komités.

Art. 1.

Das ständige Komité der internationalen Kongresse für Versicherungswissenschaft soll als Bindeglied zwischen den Versicherungstechnikern und Vereinigungen derselben in den verschiedenen Länden dienen.

Sein Sitz ist Brüssel.

Art. 2.

Es liegt ihm ob :

1. Alle für Versicherungstechniker in wissenschaftlicher oder praktischer Hinsicht bedeutsamen Arbeiten oder Untersuchungen zu veranlassen oder in's Werk zu setzen;

2. Eine Zeitschrift zu veröffentlichen, worin : *a.* die auf die Versicherungswissenschaft bezüglichen Nachrichten aus dem Gebiete der Technik, der Gesetzgebung, der Statistik und der Rechtswissenschaft gesammelt; *b.* der Inhalt der in den verschiedenen Ländern erschienenen versicherungswissenschaftlichen Schriften kurz mitgeteilt; *c.* einzelne Abhandlungen, die für die Versicherungstechniker allgemeines Interesse bieten, veröffentlicht werden ;

3. Gemeinschaftlich mit den *Organisations-Ausschüssen* die Arbeiten der internationalen Kongresse vorzubereiten und die Berichte über letztere herauszugeben.

Art. 3.

Mitglied des ständigen Komités kann Jeder werden, der vom leitenden Ausschuss (Art. 4) zugelassen wird und sich zur Zahlung eines jährlichen Beitrags von mindestens 10 Franken verpflichtet.

Schenkende Mitglieder heissen diejenigen Mitglieder, die sich zur Zahlung eines jährlichen Beitrags von mindestens 50 Franken verpflichten. Ihre Namen und Beiträge werden alljährlich durch die Zeitschrift veröffentlicht.

Mitglieder *auf Lebenszeit* lösen den Jahresbeitrag dadurch ab, dass sie binnen eines oder höchstens zweier Jahre mindestens 200 Franken zahlen.

Schenkende Mitglieder *auf Lebenszeit* lösen den Jahresbeitrag dadurch ab, dass sie binnen eines oder höchstens zweier Jahre mindestens 1000 Franken zahlen.

Mitglieder des ständigen Komités können ferner werden : öffentliche Behörden der verschiedenen Länder, Versicherungsgesellschaften und überhaupt alle Anstalten, Gesellschaften oder Vereinigungen, die sich mit dem Studium oder der Ausführung sozialer Fürsorge oder der Sozialwissenschaft beschäftigen.

Die Mitglieder erhalten die Zeitschrift des ständigen Komités unentgeltlich.

Art. 4.

Die Geschäfte des ständigen Komités besorgt der internationale *leitende Ausschuss* der aus 10 Mitgliedern besteht und zwar aus den vom ersten internationalen Kongress für Versicherungswissenschaft am 6. September 1895

gewählten 33 Mitgliedern und den später vom Ausschusse selbst hinzugewählten Mitgliedern.

Alle Länder, in denen sich Versicherungstechniker befinden, sollen nach Möglichkeit durch ein oder mehrere Mitglieder im Ausschuss vertreten sein.

Die Mitglieder des Ausschusses werden für vier Jahre gewählt. Die Wiederwahl ist statthaft.

Jährlich scheidet ein Viertel aus. Einstweilen entscheidet das Loos, wer von den jetzigen Mitgliedern in den Jahren 1897, 1898 und 1899 ausscheiden soll.

Die nicht ausscheidenden Mitglieder nehmen die Wahl vor. Diese darf auf schriftlichem Wege erfolgen.

Art. 5.

Alljährlich wählt der Ausschuss aus seiner Mitte den *Vorstand*, der aus dem Vorsitzenden, sieben Vicepräsidenten, dem General-Sekretär, dem Schatzmeister und sieben Schriftführern besteht. Bei der Verteilung der Aemter sollen die verschiedenen Länder möglichst berücksichtigt werden.

Der Ausschuss kann auch Korrespondenten bezeichnen, die ihn in den im Vorstande nicht berücksichtigten Ländern vertreten sollen.

Er kann auch Mitglieder des ständigen Komités, die dem Ausschusse nicht angehören, vorübergehend mit beratender Stimme zuziehen, um Arbeiten auszuführen die ihm von einem internationalen Kongresse übertragen sind.

Der Vorstand kann auf schriftlichem Wege gewählt werden.

Art. 6.

Der leitende Ausschuss versammelt sich in der Regel am Sitze des ständigen Komités auf Einladung des Vorsitzenden oder, wenn dieser verhindert ist, des Generalsekretärs. Der Vorstand kann jedoch den Ausschuss nach einer anderen Stadt berufen, wenn besondere Umstände diese ausnahmsweise Anordnung rechtfertigen.

Die mit genauer Angabe der Tagesordnung versehene Einladung muss allen Mitgliedern des Ausschusses mindestens einen Monat vor der Versammlung zugestellt werden. Die am Erscheinen verhinderten Mitglieder können dem Vorsitzenden ihre Ansicht über die Gegenstände der Tagesordnung schriftlich zukommen lassen.

In dringenden Fällen können der Vorsitzende und der General-Sekretär die notwendigen Massnahmen treffen, sie müssen jedoch sobald als möglich die nachträgliche Genehmigung des Ausschusses einholen.

Weniger wichtige Angelegenheiten können, auf Einladung des Präsidenten, ohne Sitzung auf schriftlichem Wege durch die absolute Mehrheit der abgegebenen Stimmen erledigt werden.

Zur Beschlussfähigkeit des Ausschusses ist die Anwesenheit von mindestens zehn Mitgliedern erforderlich. Wird diese Zahl nicht erreicht, so kann der Vorsitzende nach Massgabe des vorigen Absatzes die schriftliche Abstimmung veranlassen.

Der Ausschuss kann denjenigen Mitgliedern, die wegen der Entfernung ihres Wohnsitzes innerhalb des für den Schriftwechsel zu gewährenden Monats nicht eine volle Woche Zeit für die Abfassung ihrer Antwort haben, gestatten, ihre Stimme durch europäische Mitglieder des Ausschusses abgeben zu lassen.

Bei Stimmengleichheit entscheidet der Vorsitzende.

Art. 7.

Ort und Zeit für die Abhaltung eines jeden internationalen Kongresses werden von dem vorhergehenden Kongresse oder, wenn dieser es unterlassen hat, von dem Ausschuss festgesetzt. Letzterer hat sich hierbei von den Wünschen der

verschiedenen beteiligten Länder und von der Ansicht der in ihnen bestehenden Vereinigungen der Versicherungstechniker leiten zu lassen.

Der leitende Ausschuss veranlasst in dem für den nächsten Kongress gewählten Lande die Bildung eines *Organisationskomités*.

Das Organisationskomité bereitet das Arbeitsprogramm im Einverständnis mit dem leitenden Ausschuss vor. Es trägt alle Kosten des Kongresses und seiner Veröffentlichungen.

Für die Dauer der Vorbereitung eines internationalen Kongresses treten zwei Mitglieder des Organisationskomités dem Ausschuss mit allen Rechten wirklicher Mitglieder bei.

ART. 8.

Die Einnahmen des ständigen Ausschusses bestehen in :

1. Den Beiträgen seiner Mitglieder;

2. Den etwaigen Zuwendungen von Seiten der öffentlichen Behörden der verschiedenen Länder;

3. Den etwaigen Zuwendungen von Seiten der Anstalten, Gesellschaften oder Vereinigungen ;

4. Dem Ertrag des angelegten Vermögens und in anderen Einnahmen.

ART. 9.

Es wird ein Reservefonds gebildet. Diesem fliessen zu :

1. Die Ablösungssummen für Mitgliederbeiträge;

2. Die Zuwendungen, die unter der Bedingung, dem Reservefonds zugeführt zu werden, gemacht werden ;

3. Die vom Ausschuss bestimmten Beiträge.

Der Reservefonds wird in belgischen Staatsschuldscheinen angelegt. Er kann nur angegriffen werden auf Grund eines vom Ausschuss beantragten Beschlusses des internationalen Kongresses. Die Zinsen können für gewöhnliche Ausgaben verwendet werden.

ART. 10.

Diese Satzungen können nur durch die künftigen internationalen Kongresse abgeändert werden, und zwar auf Antrag des Ausschusses oder von 25 Kongressmitgliedern. Im letztern Falle muss der Antrag dem Ausschuss mindestens ein Monat vor der Eröffnung des Kongresses mitgeteilt werden.

ART. 11.

Unter den in Art. 10 vorgeschriebenen Bedingungen können künftige Kongresse mit einer Mehrheit von mindestens zwei Dritteln der anwesenden Mitglieder das ständige Komité auflösen und über die Verwendung des vorhandenen Vermögens, der Archive und der Bibliothek des Komités beschliessen.

Regulations of the Permanent Committee.

ART. 1.

The Permanent Committee of International Actuarial Congresses is established to be a bond between the Actuaries and also the Associations of Actuaries of various countries. Its Head quarters are at Brussels.

ART. 2.

It has for objects :

1. To originate and to follow out all works or researches interesting in the Science or in the practice of the Actuary ;

2. To publish periodically a Journal : *a.* bringing together all information, technical, legislative, statistical, or juridical, bearing upon Actuarial Science; *b.* summarising the publications and the works, which appear in the different countries, bearing upon Actuarial matters; *c.* giving space, moreover, to original contributions of general interest to Actuaries;

3. To co-operate with the *Organizing Committees* in the preparation of the work of International Congresses, and in the publication of their proceedings.

ART. 3.

The *Associate* members of the Permanent Committee shall be all those who are admitted by the *Executive Council*, herein after defined, and who undertake to pay an annual minimum contribution of 10 frcs.

The *Donation* members shall be those Associate members who undertake to pay a minimum annual contribution of 50 frcs. Their names shall be published each year in the Journal with a memorandum of the sums paid by them.

Associate Life members shall be those of the Associate members who have compounded for their annual subscriptions by a minimum payment of 200 frcs. made in instalments during one or two years at the most.

Donation Life members shall be those Donation members who have compounded for their annual subscriptions by a minimum payment of 1,000 frcs. made in instalments during one or two years at the most.

Public (Governmental) Departments of the different countries, Assurance Companies, and generally all Institutions, Societies, or Associations, having for their object the study, or the practical application of. thrift, and Social Economy, may become Associate members, or Donation members, of the Permanent Committee.

The Associate members, and the Donation members shall receive free the Journal of the Permanent Committee.

ART. 4.

The Permanent Committee shall be governed by an International *Executive Council* consisting of 40 members, and including the 33 members who were appointed by the first International Congress of Actuaries at its meeting of 6th September 1895, and such members as shall be in future elected by the Executive Council itself, proceeding by co-option.

Each country possessing Actuaries shall be, as far as possible, represented on the Executive Council by one or several members.

The members of the Executive Council shall be elected for 4 years and shall be eligible for re-election.

The re-election shall take place each year and by one-fourth of the members of the Council. During the transitional state the members to retire 1897, 1898 and 1899 shall be decided by lot.

The election shall be made by those members not retiring, and it can take place by correspondence.

ART. 5.

Each year the Executive Council shall choose from among its own members a *Bureau* consisting of a President, 7 Vice-Presidents, a General Secretary, a Treasurer, and 7 Secretaries, distributed, as far as possible, among the members representing the different countries.

The Executive Council may moreover nominate correspondents, whose duty is shall to be represent it in those countries where it is not represented by any member of the Bureau. It may also co-opt, as temporary consultative members, members of the Permanent Committee not already on the Executive Council, to carry through matters remitted to it by international Congresses.

The election of the Bureau may take place by correspondence.

ART. 6.

The Executive Council shall meet, as a rule, at the Head quarters of the Permanent Committee, and shall be convened by the President, or, failing him, by the General Secretary. The Bureau may, neverthless, convene a meeting of the Council in any other town, when special circumstances seem to justify such an exceptional course.

Notice of meeting accompanied by a detailed agenda shall be sent to each member of the Executive Council at least one month before the date fixed for the meeting. Those members who find themselves unable to attend at a meeting may send to the President their views on the questions on the agenda.

In case of urgency the President and the General Secretary may take such steps as may be found necesary, provided always that they submit them at the earliest possible moment for ratification by the Executive Council.

Decisions of secondary importance may be taken without convening a meeting of the Council, on the vote of an absolute majority of the members of the Executive Council, given by correspondence on the invitation of the President.

Ten members of the Executive Council shall form a quorum. If this number be not present at a meeting, the President may take a vote by correspondence as explained in the last preceding paragraph.

The Executive Council may authorise those members, who, on account of the distance of their residence, are unable to send in their views by correspondence within one month, to be represented, for the purpose of voting, by European members of the Council.

In case of equality of votes, the President shall have a casting vote.

ART. 7.

The place and date of each International Congress shall be fixed either by the last preceding Congress, or, failing that, by the Executive Council, which in such case shall be guided by the convenience of the Actuaries of the different countries interested, and by the advice of the Societies of Actuaries established in those countries.

The Executive Council shall establish in the country designated, an *Organizing Committee*.

The Organizing Committee shall prepare a programme of the business in concert with the Executive Council. It shall defray all expenses of the Congress, and of publishing its proceedings.

During the period in which the International Congress is being organized, two members of the Organizing Committee of such Congress shall be temporarily added to the Executive Council, and shall have the same powers as the ordinary members.

ART. 8.

The income of the Permanent Committee shall consist :

1. Of the Contributions of its members;

2. Of the subsidies that may be granted to it by public (Governmental) departments of the different countries;

3. Of the subsidies which may be granted to it by the different Institutions, Societies or Associations;

4. Of the interest on its invested funds, and of sundry receipts.

ART. 9.

There shall be formed a Reserve Fund, into which shall be paid :

1. The sums received in commutation of subscriptions;

2. The contributions and subsidies made on the condition that they shall be placed to the Reserve Fund, and;

3. Such sums as the Executive Council shall think wise to carry to the Reserve Fund.

The Reserve Fund shall be invested in the public debt of Belgium. It cannot be trenched upon except by a formal decision of an International Congress taken on the motion of the Executive Council. The income derived therefrom may be applied to defray the ordinary expenses.

ART. 10.

The present regulations cannot be altered except by a future international Congress on the motion of the Executive Council or at the request of 25 members of the Congress. In this latter case the proposal must be communicated to the Executive Council at least one month before the date fixed for the opening of the Congress.

ART. 11.

With the formalities prescribed in the last preceding article, any future International Congress may, by a majority of two-thirds at least, of the members present, dissolve the Permanent Committee, and dispose of the available capital, as also of all documents, works, and sundry archives, belonging to the Committee.

Programme du Congrès.

PREMIÈRE QUESTION

Assurance contre le risque d'invalidité, d'origine morbide, sénile ou accidentelle. — Définition du risque. — Constatation des sinistres. — Forme de l'indemnité. — Statistiques et tables nécessaires. — Calcul des primes, etc.

DEUXIÈME QUESTION

Méthodes d'évaluation et de distribution des bénéfices produits par les Assurances sur la vie. — Résultats obtenus avec les différentes méthodes.

TROISIÈME QUESTION

Mortalité comparée des diverses régions du globe terrestre. — Surprimes de voyage et de séjour dans les pays dont la mortalité dépasse la normale, notamment dans les régions tropicales.

QUATRIÈME QUESTION

Mortalité comparée des diverses professions. — Surprimes applicables aux professions les plus dangereuses.

CINQUIÈME QUESTION

Méthodes à employer pour évaluer les titres mobiliers compris dans l'actif d'une société quelconque. — Estimation au prix d'achat. — Estimation d'après le cours de la Bourse. — Systèmes mixtes, etc.

Programm des Kongresses.

ERSTE FRAGE

Versicherung gegen Invalidität durch Krankheit, Alter oder Unfall. — Umschreibung der Gefahr. — Feststellung des Schadens. — Art der Entschädigung. — Statistik und technische Grundlagen. — Berechnung der Prämien, etc.

ZWEITE FRAGE.

Die Verfahren zur Ermittlung und Verteilung des Gewinnes bei Lebensversicherungen. — Ergebnisse der verschiedenen Verfahren.

DRITTE FRAGE

Vergleichende Zusammenstellung der Sterblichkeit aus den verschiedenen Erdteilen. — Zuschlagsprämien für Reise und Aufenthalt in Ländern mit erhöhter Sterblichkeit, insbesondere in den Tropen.

VIERTE FRAGE

Vergleichende Zusammenstellung der Sterblichkeit unter den verschiedenen Berufsarten. — Zuschlagsprämien für die gefährlichsten Berufsarten.

FUNFTE FRAGE

Verfahren zur Schätzung der Wertschriften unter den Aktiven einer Gesellschaft. — Schätzung nach dem Ankaufspreise. — Schätzung nach dem Kurswert. — Gemischte Verfahren, etc.

Programme of the Congress.

FIRST QUESTION

Assurance against invalidity, whether arising from sickness, old age or accident. — Definition of the risk. — Investigation and estimation of claims. — Form of the indemnity. — Statistics and necessary Tables. — Calculation o Premiums. — etc.

SECOND QUESTION

Methods of valuation and distribution of surplus of Life Offices. — The results obtained by different methods.

THIRD QUESTION

Comparison of the rates of mortality in various countries. — Extra premiums for travel and residence in countries where the rate of mortality is abnormal, more especially in the tropics.

FOURTH QUESTION

Comparison of the rates of mortality in various occupations. — Extra premiums for the more dangerous occupations.

FIFTH QUESTION

Methods employed for the valuation of the negotiable securities included in the assets of a Company. — Estimated values based on the purchase price. — Estimated values based on market values. — Mixed systems. — etc.

DEUXIÈME PARTIE

COMPTE-RENDU

DES

OPÉRATIONS DU CONGRÈS

ABRÉVIATIONS

A.I.A.F., S.I.A.F., C.I.A.F. — Membre Agrégé, Stagiaire ou Correspondant de l'*Institut des Actuaires français*, à Paris.

D.V.W. — Membre de la *Deutscher Verein für Versicherungs Wissenschaft* (Ligue allemande pour la science des Assurances), à Berlin.

F.I.A., A.I.A., S.I.A., C.I.A. — Membre Fellow, Associate, Student ou Correspondant de l'*Institute of Actuaries* (Institut des Actuaires), à Londres.

F.R.A.S., A.R.A.S. — Membre Fellow ou Associate de la *Royal Astronomical Society* (Société royale d'Astronomie), à Londres.

Abréviations spéciales aux adhérents de nationalité britannique.

M.A.	Master of Arts (Maître ès arts).
B.A.	Bachelor of Arts (Bachelier ès arts).
L.L.B	Bachelor of Laws (Bachelier en droit).
L.L.D.	Doctor of Laws (Docteur en droit).
A.K.C.	Associate of Kings College (Associé du Collège royal).
C.B.	Companion of the Bath (Compagnon du Bain).
C.A.	Chartered accountant.
F.S.S.	Fellow of the Statistical Society (Membre Fellow de la Société de Statistique).

F.F.A., A.F.A., S.F.A. — Membre Fellow, Associate ou Student de la *Faculty of Actuaries in Scotland* (Faculté des Actuaires d'Écosse), à Édimbourg.

F.R.S.E. — Membre Fellow de la *Royal Society of Edinburgh* (Société royale d'Edimbourg).

A.S.A. — Membre de l'*Actuarial Society of America* (Société actuarielle d'Amérique), à New-York.

A.A.B., Ad.A.B., D.A.B., C.A.B. — Membre Agrégé, Adhérent, Donateur ou Correspondant, de l'*Association des Actuaires Belges*, à Bruxelles.

A.A.A., Ad.A.A., C.A.A. — Membre Agrégé, Adhérent ou Correspondant de l'*Associazione Italiana per l'incremento della Scienza degli Attuari* (Association italienne pour l'avancement de la science des Actuaires), à Milan.

I.A.J. — Membre de l'*Institut des Actuaires du Japon*, à Tokio.

O.V.T., C.O.V.T. — Membre Titulaire ou Correspondant de la *Verband der Oesterreichischen und Ungarischen Versicherungs-Techniker* (Association d'Actuaires autrichiens et hongrois), à Vienne.

V.W.A. — Membre de la *Vereeniging van Wiskundige Adviseurs bij Nederlandsche Maatschappijen van Levensverzekering* (Union des Actuaires pour les Sociétés néerlandaises d'Assurances sur la Vie), à Amsterdam.

C.P. — Membre adhérent du *Comité permanent des Congrès internationaux d'Actuaires*, à Bruxelles.

BUREAU DU CONGRÈS

PRÉSIDENT D'HONNEUR

FRANCE

M. Millerand, Ministre du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes.

VICE-PRÉSIDENTS D'HONNEUR

BELGIQUE

M. de Smet de Naeyer (P.), Chef du Cabinet; Ministre des Finances et des Travaux publics; Président d'honneur de l'*Association des Actuaires belges*.

ESPAGNE

M. Dato, Ministre de l'Intérieur.

ITALIE

M. Carmine (Pietro), Ingénieur; Ministre des Finances; Président de l'*Associazione Italiana per l'Incremento della Scienza degli Attuari*.

LUXEMBOURG (GRAND-DUCHE DE)

M. Eyschen (Paul), Ministre d'État; Président du Gouvernement.

PRÉSIDENT

M. Guieysse, (Paul), Député du Morbihan, ancien Ministre, Président de l'*Institut des Actuaires français*.

VICE-PRÉSIDENTS

Allemagne	MM. Samwer ;
Angleterre et Écosse	Higham ;
Autriche et Hongrie	Depéris ;
Belgique	Bégault ;
États-Unis et Canada	Macaulay ;
Pays-Bas	Paraira ;
Nationalités diverses	de Savitch (Russie) ;
France	H. Laurent.

SECRÉTAIRE GÉNÉRAL

M. Marie (Léon), Sous-Directeur et ancien Actuaire de la Compagnie d'Assurance sur la Vie *Le Phénix*, Secrétaire général de l'*Institut des Actuaires français*.

SECRÉTAIRES

Allemagne	MM. Gerkrath ;
Angleterre et Écosse	Woods ;
Autriche et Hongrie	Altenburger ;
Belgique	Hankar ;
États-Unis et Canada	Pierson ;
Pays-Bas	Landré ;
Nationalités diverses	Sven Palme (Suède).
France	J. Cohen.

DÉLÉGUÉS OFFICIELS

ALLEMAGNE

Gouvernement prussien.

von Knebel-Dœberitz (Hugo), D.V.W.

Geheimer ober Regierungsrath im Ministerium des Innern, 38, Bayreutner Strasse, à Berlin (W.).

Brœck (Hermann), Dr phil.

Gr. Lichterfelde, 33, Steinäckstrasse, à Berlin.

Union allemande pour la Science d'assurance.

(Deutscher Verein für Versicherungs Wissenschaft.)

Hahn (Ferdinand), Dr jur.; D.V.W.; C.P.

Directeur général de la *Wilhelma*, à Magdebourg.

Union des Compagnies allemandes d'assurances sur la vie.

(Verband Deutscher Lebensversicherungs Gesellschaften.)

Samwer (Karl), Dr jur., D.V.W.; C.P.

Directeur de la *Lebensversicherungsbank für Deutschland*, 4, Ohrdrufer-Strasse, à Gotha.

AUTRICHE-HONGRIE

Ministère des Affaires intérieures.

Deperis (Charles).

Imp. Roy. Conseiller de section et Substitut du chef du Département pour les Assurances privées, au Ministère de l'intérieur, 6, Schulhof, à Vienne (I.

Blaschke (Ernest), Dr phil.

Professeur à l'Ecole supérieure polytechnique, Imp. Roy. Inspecteur supérieur du Département pour les Assurances privées, au Ministère de l'Intérieur, Judenplatz, à Vienne (I.

Association des Actuaires autrichiens et hongrois.

(Verband der Oesterreichischen und Ungarischen Versicherungs-Techniker).

Altenburger (Julius), Vice-Président, C.A.B.; C.P.

Chef du département des Assurances-Vie, de la *Riunione adriatica di Sicurtà*, 29, Corso, à Trieste.

Selinmaszler (Alois), Secrétaire.

30, Wipplinger-Strasse, à Vienne (I.).

BELGIQUE

Gouvernement royal.

ADAN (Henri), Président de l'*Association des Actuaires belges;* C.I.A.; C.I.A.F. ; C.O.V.T. ; C.P.

Directeur général de la *Royale Belge;* Membre de la Commission centrale de Statistique et de la Commission permanente des Sociétés mutualistes, 1, impasse du Parc, à Bruxelles.

LEPREUX (Omer), Vice-Président de l'*Association des Actuaires belges;* A.S.A. ; C.I.A. ; C.I.A.F. ; Président du *Comité permanent des Congrès internationaux d'Actuaires.*

Directeur général de la Caisse générale d'Epargne, de Retraite et d'Assurances sur la vie du Royaume de Belgique, 50, rue Fossé-aux-Loups à Bruxelles.

BÉGAULT (Amédée), Secrétaire de l'*Association des Actuaires belges;* A.S.A. ; C.I.A. ; C.I.A.F. ; Secrétaire général du *Comité permanent des Congrès internationaux d'Actuaires.*

Membre de la Commission permanente des Sociétés mutualistes, 72, rue du Lac, à Bruxelles.

Association des Actuaires Belges.

LEPREUX (Omer), Vice-Président.

BÉGAULT (Amédée), Secrétaire.

Caisse générale d'Épargne, de Retraite et d'Assurances sur la vie.

HANKAR (Florimond), A.A.B. ; C.I.A. ; C.I.A.F. ; C.P.

Premier directeur à la Caisse, 51, Chaussée d'Haecht, à Bruxelles.

ECOSSE

Faculté des Actuaires d'Ecosse.

(Faculty of Actuaries in Scotland).

LOW (George-Macritchie), Président de la *Faculty of Actuaries in Scotland;* F.I.A. ; F.R.S.E. ; C.P.

Directeur et Actuaire de l'*Edinburgh Life Assurance Company,* 15, Chester Street, à Edimbourg.

CHATHAM (James), F.F.A. ; F.I.A. ; C.P.

Secrétaire et Actuaire de la *Scottish Life Assurance Company,* 19, St Andrew's Square, à Edimbourg.

LATTA (Alexander), Jun. ; F.F.A.

Actuaire de la *North British and Mercantile Insurance Company,* 64, Princes Street, à Edimbourg.

MEIKLE (James), F.F.A. ; F.I.A. ; A.S.A. ; C.P.

Actuaire de la *Scottish Provident Institution,* 6, St-Andrew's Square, à Edimbourg.

ESPAGNE

Gouvernement royal.

MALUQUER Y SALVADOR (José), Dr jur. ; C.P.

Membre de la Commission officielle des Réformes sociales, 10, Campomanes, à Madrid.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

Gouvernement fédéral.

WEEKS (Rufus-Wells), A.S.A. ; A.I.A. ; C.I.A.F.

Actuaire de la *New-York Life Insurance Company*, 346, Broadway, à New-York.

PIERSON (Israel-Corriell), Dr phil. ; Vice-Président de l'*Actuarial Society of America ;* A.I.A. ; C.A.B. ; C.I.A.F.

Actuaire de la *Washington Life Insurance Company*, 141, Broadway, à New-York.

MAC CLINTOCK (Emory), Dr phil. et leg. ; Membre du Conseil et ancien Président de l'*Actuarial Society of America ;* F.I.A. ; C.A.B. ; C.I.A.F.

Actuaire de la *Mutual Life Insurance Company*, 32, Nassau-Street, à New-York.

HANN (Robert-George), A.S.A. ; A.I.A.

Actuaire assistant à l'*Equitable Life Assurance Society of the United States*, 120, Broadway, à New-York.

HULL (James-W.).

Secrétaire de la *Berkshire Life Insurance Company*, à Pittsfield (Massachusetts).

LEWIS (Charlton-Thomas), Dr phil. ; A.S.A.

32, Nassau-Street, à New-York.

PEIXOTTO (Percy).

Directeur général, pour la France, de l'*Equilable Life Insurance Company States*, 36 *bis*, Avenue de l'Opéra, à Paris.

Société actuarielle d'Amérique.

(Actuarial Society of America).

MACAULAY (Thomas-Bassett), Président de l'*Actuarial Society of America ;* F.S.S. ; F.I.A. ; C.I.A.F.

Secrétaire général et Actuaire de la *Sun Life Insurance Company of Canada*, à Montréal.

PIERSON (Israel-Corriell), Dr phil. ; Vice-Président de l'*Actuarial Society of America ;* A.I.A. ; C.A.B. ; C.I.A.F.

MAC CLINTOCK (Emory), Dr phil. ; Membre du Conseil et ancien Président de l'*Actuarial Society of America ;* F.I.A. ; C.A.B ; C.I.A.F.

HANN (Robert-George), A.S.A. ; A.I.A.

HULL (James-W).

LEWIS (Charlton-Thomas), Dr phil. ; A.S.A.

WEEKS (Rufus-Wells), A.S.A. ; A.I.A. ; C.I.A.F.

FRANCE

Ministère du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes.

PAULIT (Georges).

Chef de la division de l'Assurance et de la Prévoyance sociales, du Ministère du Commerce 49 rue Vineuse à Paris

WEBER (Louis), A.I.A.F.; C.P.

Actuaire de l'Office du Travail, 36, rue de Turin, à Paris.

Ministère des Finances.

FONTAINE (Louis), A.I.A.F.; C. P.

Actuaire de la Caisse des dépôts et consignations, 10, rue de la Pompe, à Paris.

Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts.

NOËL (Octave).

Membre du Comité des Travaux historiques et scientifiques, 37, rue Galilée, à Paris.

Ministère de l'Intérieur et des Cultes.

SEGAUT.

Attaché au Cabinet du Président du Conseil, Ministre de l'Intérieur et des Cultes, place Beauveau, à Paris.

Ministère des Travaux publics.

CHEYSSON (Émile), A.I.A.F.; C.P.

Inspecteur général des Ponts et Chaussées, 4, rue Adolphe-Yvon, à Paris.

Chemins de fer de l'État.

METZGER.

Directeur, 42, rue de Châteaudun, à Paris.

SOULIER (Paul), A.I.A.F.

Actuaire et chef du Bureau de la Statistique, 173, rue de Courcelles, à Paris.

GRANDE BRETAGNE

Institut des Actuaires.

(Institute of Actuaries.)

HIGHAM (Charles-Daniel), Président de l'*Institute of Actuaries;* F.I.A.; A.S.A.; C.P.

Secrétaire et Actuaire de la *London Life Association*, 81, King William-Street, à Londres (E. C.).

MANLY (Henry-William), Ancien Président de l'*Institute of Actuaries;* F.I.A.; A.S.A.; C.I.A.F.; C.P.

Actuaire de l'*Équitable Life Assurance Society*, Mansion-House Street, à Londres (E. C.).

RYAN (Gerald-Hemmington), Vice-Président de l'*Institute of Actuaries;* F.I.A.; A.S.A.; C.P.

Secrétaire et Actuaire de la *British Empire Mutual Life Assurance Company*, 4, King William-Street, à Londres (E. C.).

WYATT (Frank-Bertrand), Vice-Président de l'*Institute of Actuaries;* F.I.A.; A.S.A.; C.P.

Actuaire de la *Clergy Mutual Assurance Society*, 3, The Sanctuary, Westminster, à Londres (S. W.).

CHISHOLM (James), Vice-Président de l'*Institute of Actuaries;* F.I.A.; F.F.A.; A.S.A.; C.P.

Actuaire de l'*Imperial Life Insurance Company*, 1, Old Broad-Street, à Londres (E. C.).

Burridge (Arthur-Francis), Vice-Président de l'*Institute of Actuaries ;* F.I.A. ; A.S.A.

Secrétaire et Actuaire de l'*Equity and Law Life Assurance Society*, 18, Lincoln's-Inn-Fields, à Londres (W. C).

Cockburn (Henry), Trésorier de l'*Institute of Actuaries ;* F.I A. ; F.F.A. ; A.S.A. ; C.P.

Directeur de la Branche-vie et Actuaire de la *North British and Mercantile Insurance Company*, 61, Threadneedle-Street, à Londres (E. C.).

Woods (Ernest), Secrétaire honoraire de l'*Institute of Actuaries ;* F.I.A. ; A.S.A. ; C.P.

Actuaire de la *Westminster and General Life Assurance Association*, 28, King Street, Covent Garden, à Londres.

Schooling (Frederick), Secrétaire honoraire de l'*Institute of Actuaries* F.I.A. ; C.P.

Actuaire de la *Prudential Assurance Company*, 142 Holborn Bars, à Londres (E. C.).

HONGRIE

Ministère Hongrois du Commerce.

de Ary (Paul), Dr phil.

Secrétaire adjoint au Ministère Hongrois du Commerce, 2 Lánczhid utcza, à Budapest (II).

JAPON

Gouvernement impérial.

Shida (Kôtaro), Dr phil.

Professeur à l'École supérieure des Études commerciales, 4, Reinsgraben, à Göttingen (Allemagne).

PAYS-BAS

Association des Directeurs des Compagnies d'Assurances sur la Vie (Vereeniging voor Levensverzekering).

van Schevichaven (S. R. J.), Dr phil., Président de la *Vereeniging voor Levensverzekering ;* C.P.

Directeur de l'*Algemeene Maatschappij van Levensverzekering en Lijfrente*, à Bussum-les-Amsterdam.

Immink (J. W. A.), Dr en droit, Secrétaire de la *Vereeniging voor Levensverzekering ;* C.P.

Directeur de la *Nederlansche Verzekeringsbank*, 591, Heerengracht, à Amsterdam.

Délégué adjoint : Blankenberg (J. F. L.) ; C.P.

Directeur de l'*Algemeene Maatschappij van Levensverzekering en Lijfrente*, 108, Vondelstraat, à Amsterdam.

Union des Actuaires près les Sociétés néerlandaises d'Assurances sur la vie.

(Vereeniging van Wiskundige-Adviseurs bij Nederlandsche Maatschappijen van Levensverzekering).

VAN DORSTEN (R.-H.). Docteur ès sciences physiques et mathématiques; Président de la *Vereeniging van Wiskundige-Adviseurs;* C.I.A.F.; C.P.

Actuaire de la *Nationale Levensverzekeringsbank*, 89, Schiekade, à Rotterdam.

PARAIRA (M-C.). Dr phil.; Secrétaire de la *Vereeniging van Wiskundige-Adviseurs;* C.I.A.F.; C.P.

Directeur-adjoint et Actuaire de la Compagnie d'Assurances sur la vie *Vennootschap Nederland*, 117, Sarphatistraat, à Amsterdam.

LANDRÉ (Corneille-L.), V.W.A.; C.A.B.; C.I.A.F.; C.P.

Actuaire de l'*Algemeene Maatschappij van Levensverzekering en Lijfrente* et de la *Nederlandsch Werkliedenfonds* (Caisse d'ouvriers néerlandais), 70, Eerste Helmersstraat, à Amsterdam.

RUSSIE

Ministère des Finances.

DE SAVITCH (Serge), C.I.A.F.; C.P.

Membre du Comité des Assurances au Ministère de l'Intérieur; Professeur Adjoint à l'Université, 13, Povarskoi pereoulok, à Saint-Péters. bourg.

SUÈDE

Gouvernement royal.

LINDSTEDT (And.), C.P.

Professeur; Inspecteur général des Compagnies d'assurances, à Stockholm.

SVEN-PALME.

Directeur de la Lifförsäkringsaktiebolaget *Thule*, à Stockholm.

SUISSE

Conseil fédéral.

(Schweiz Bundesrat).

ROSSELET (Fritz).

Actuaire au Bureau fédéral des Assurances, 16, Falkenhöheweg, à Berne.

TREFZER (Fritz).

Actuaire au Bureau fédéral des Assurances, à Berne.

LISTE GÉNÉRALE DES ADHÉRENTS[1]

(455 inscrits — 148 présents)

ALLEMAGNE (39-21)

« Allgemeine-Versorgungsanstalt im Grossherzogthum Baden », D.V.W.
Karlsruher Lebensversicherung, à Karlsruhe (Grand-Duché de Bade).

« Arminia », D.V.W.
Lebens-Aussteuer-und Militärdienstkosten-Versicherungs-Actien-Gesellschaft, à Munich (Bavière).

*Baumgartner (Eugen), D.V.W.; C.A.B.; C.A.A; C.P.
Publiciste; Directeur de la Revue *Zeitschrift für Versicherungs Recht und Wissenschaft*, 18, boulevard de l'Orangerie, à Strasbourg (Alsace).

*Bloch (Martin), Dr phil.; D.V.W.; C.P.
Fondé de pouvoirs et Actuaire de la *Kölnischen Rückversicherungs Gesellschaft*, 161, Breitestrasse, à Cologne.

*Bœttcher (Julius), D.V.W.
Directeur de la *Deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaft*, à Lübeck.

Bohlmann (Georg), Dr phil.; D.V.W.
Professeur à l'Université, 50, Kurfürstenstrasse, à Berlin (W.).

*Brœcker (Hermann), Dr phil.
Gr. Lichterfelde, 33, Steinäckstrasse, à Berlin.
Délégué officiel du Gouvernement prussien.

Brüders (Emil-Paul), Dr jur. et rer. pol.; D,V.W.
Actuaire consultant (*Versicherungsverständiger*), 13, Melchiorstrasse V, à Berlin (S.O.).

*Büttner (Hermann), D.V.W.; C.P.
Mathematiker der Allgemeinen-Renten-Capital-und Lebensversicherungsbank *Teutonia*, 2, Wiederitzscher Strasse, à Leipzig-Gohlis.

Claessen (Rudolf), Dr phil.; D.V.W.
Directeur général de la *Concordia*, kolnischen Lebensversicherungs Gesellschaft, 15, Maria Ablass Platz, à Cologne.

« Deutscher Verein für Versicherungs-Wissenschaft ».
45, Neue Winterfeldtstrasse, à Berlin.

*Frœhlich (R.), D.V.W.; C.P.
Fondé de pouvoirs et Premier Actuaire de la *Victoria*, Allgemeinen Versicherungs-Actiengesellschaft, 20-21, Linden-Strasse, à Berlin.

---

(1) Les noms précédés d'un astérique sont ceux des Membres présents aux séances du Congrès.

*Gerecke (Max), D.V.W.; C.P.
Versicherungsmathematiker, 1, Saar Strasse, à Friedenau bei Berlin.

*Gerkrath (Albrecht), D.V.W.
Regierungs-Assessor a. D.; Stellvertreter des Generaldirectors der Lebens-Versicherungs-Actien-Gesellschaft *Nordstern*, 3, Kaiserhofstrasse, à Berlin (W.).

Gerkrath (Franz); Président de la *Deutscher Verein für Versicherungs Wissenschaft*; C.A.B.; C.P.
Generaldirector der Lebens-Versicherungs-Actien-Gesellschaft *Nordstern*, 3, Kaiserhofstrasse, à Berlin (W.).

Grosse, Dr phil.; D.V.W.; C.I.A.; C.I.A.F.; C.P.
Actuaire consultant (*Versicherungstechniker*), 22 a, Nollendorfstrasse, à Berlin (W.).
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès jusqu'au 15 février 1900.

*Grünwald (Heinrich).
Direktor der *Kölnischen-Rückversicherungs-Gesellschaft*, 161, Breitestrasse, à Cologne.

*Gunckel (Arthur), D.V.W.; C. P.
Directeur de la *Vaterländischen-Lebens-Versicherungs-Actien-Gesellschaft*, 21, Alexanderstrasse, à Elberfeld.

*Hahn (Ferdinand), Dr jur.; Membre du Bureau de la *Deutscher Verein für Versicherungs Wissenschaft*; C.P.
Directeur général de l'Allgemeine Versicherungs-Actien-Gesellschaft, *Wilhelma*, Wilhelmahaus, à Magdebourg.
Délégué de la *Deutscher Verein für Versicherungs Wissenschaft.*

Heyl (Hermann), D.V.W.
Gerichtsassessor a.D.; Generaldirector der *Preussischen Lebens-Versicherungs-Actien-Gesellschaft*, 27, Voss-Strasse, à Berlin (W.).

*Hœckner (W.-Georg), Dr phil.; C.P.
Fondé de pouvoirs de la *Lebens-Versicherungs-Gesellschaft zu Leipzig*, 94, Merseburgerstrasse, à Leipzig-Lindenau.

« Iduna » , D.V.W.
Lebens-Pensions-und Leibrenten-Versicherungs-Gesellschaft, à Halle-am-der-Saale.

*von Knebel-Dœberitz (Hugo), D.V.W.
Geheimer ober Regierungsrath im Ministerium des Innern, 38, Bayreuther Strasse, à Berlin (W.).
Délégué officiel du Gouvernement prussien.

*Kupferberg (F.) Dr phil.
Actuaire, 7, II, Bahnhofplatz, à Mannheim.

« Lebensversicherungsbank für Deutschland », D.V.W.
3 a, Bahnhofstrasse, à Gotha.
Directeur : Prof. Dr jur.; Emminghaus.
Délégué : Dr jur. Samwer (Karl).

Leibbrand (Walther), Dr jur. D.V.W; C.P.
Direktor der *Lebensversicherungs-und Ersparnis-Bank*, à Stuttgart.

Loebinger (Max), D.V.W.
Rechtsanwalt, Director der Preussichen Lebens-und Garantie Versicherungs-Actien-Gesellschaft *Friedrich Wilhelm*, 60-61, Behrenstrasse, à Berlin.

Martin (Paul), Dr phil.; D.V.W.
Versicherungs Revisor beim kœniglischen Polizei Præsidium zu Berlin, 147 Kantstrasse, à Berlin-Charlottenbourg.

von Mayr (Georg.) Dr phil.; D.V.W.
Sous-Secrétaire d'Etat impérial a. D.; Professeur à l'Université de Munich, 38-I, Georgenstrasse, à Munich (Bavière).

*Rautmann (Fernand), Dr jur.; D.V.W.
Sous-Directeur et Syndic de l'Allgemeine Versicherungs-Actien-Gesellschaft, *Wilhelma*, Wilhelmahaus, à Magdebourg.

Rüdiger (Adolf), Dr phil.; Secrétaire général de la *Deutschen Vereins für Versicherungs-Wissenschaft*; C. P.
Rechtsanwalt, 45, Neue Winterfeldstrasse, à Berlin.
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.

*Samwer (Karl), Dr jur.; D.V.W.; C.P.
Directeur de la *Lebensversicherungsbank für Deutschland*, 4 Ohrdrufer-Strasse, à Gotha.
Délégué de la *Verband Deutscher Lebensversicherungs Gesellschaften*.

*Schrœder (Otto), D.V.W.
Fondé de pouvoirs et Actuaire de la *Berlinischen Lebens-Versicherung-Gesellschaft*, à Berlin.

*Schultz (Georg).
Stellvertretender-Director der *Berlinischen Lebens-Versicherungs-Gesellschaft*, 11-12, Markgrafenstrasse, à Berlin.

*Sernau (R.), Dr phil.; D.V.W.
Directeur général des *Deutschen Privat-Beamten Vereins* (Union d'employés allemands) et de son Institut d'assurance (*Versicherungs-Institute*), 21 Adelheidring, à Magdebourg.

Unger (Heinrich), Dr phil.; D.V.W; C.P.
Actuaire (*Versicherungstechniker*), 5, Annastrasse, à Lankwitz bei Gross-Lichterfelde (Berlin).

*Voss (Richard), Dr phil.; D.V.W.; C.P.
Bevollmächtigter der Lebens-Versicherungs-Actien-Gesellschaft *Germania*, 15 b, Deutsche Strasse (Ehe Kaiser Wilhelm Strasse), à Stettin.

Weicker (Franz), Dr jur.; D.V.W.
Director der Versicherungs-Gesellschaft *Thuringia*, 1, Schillerstrasse, à Erfurt.

*Wolff (Hans), Dr phil.
Mathematiker der *Preussischen Lebens Versicherungs Actien-Gesellschaft*, à Berlin.

AUSTRALIE (14-1)

* Bremner (Thomas-William), F.F.A; A.I.A.
Secrétaire et Actuaire du Département australasien de la *Mutual Life Insurance Company* de New-York Martin Place, à Sydney (Nouvelle-Galles du Sud).

Carment (David), F.I.A; F.F.A; A.S.A.; C.P.
Assistant Actuary de l'*Australian Mutual Provident Society*, à Sydney (Nouvelle-Galles du Sud).

Dovey (William-Roadley), F.F.A.; A.I.A.; A.S.A.
Actuaire de la *Citizens' Life Assurance Company*, Chandos Street, à Ashfield (Nouvelle-Galles du Sud).

Duckworth (Arthur).
Chief Clerk de l'*Australian Mutual Provident Society*, 87, Pitt Street, à Sydney (Nouvelle-Galles du Sud).

Elliott (Charles-Alfred), F.I.A.
Australian Mutual Provident Society, 87, Pitt Street, à Sydney (Nouvelle-Galles du Sud).

Gillison (John-Brotch), F.I.A.; F.F.A.
National Mutual Life Association of Australasia, 395, Collins Street, à Melbourne (Victoria).

Graham (James), F.I.A.; F.F.A.
Actuaire de l'*Australian Widows'Fund Life Assurance Society*, 454, Collins Street, à Melbourne, W. (Victoria).

Laughton (Alexander-Millar), F.I.A.; F.F.A.
National Mutual Life Association of Australasia, à Melbourne (Victoria).

Moors (Elphinstone-Mac Mahon), M.A.; F.I.A.
The University, à Sydney (Nouvelle-Galles du Sud).

Owen (Edgar-Théodore), F.S.S.; A.I.A.
Registrar des *Friendly Societies* et Actuaire du gouvernement, Friendl Societies 'Office, à Perth (Australie occidentale).

Pullar (James), F.F.A.; A.I.A.
Colonial Mutual Life Assurance Society 421, Collins Street, à Melbourne (Victoria).

Teece (Richard), F.I.A; F.F.A; F.S.S.; A.S.A; C.P.
Directeur général et Actuaire de l'*Australian Mutual Life Provident Society*, 87, Pitt Street, à Sydney (Nouvelle-Galles du Sud).
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.

Thodey (Robert), A.I.A.
Australian Mutual Provident Society, 87, Pitt Street, à Sydney (Nouvelle-Galles du Sud).

Wickens (Charles-H), A.I.A.
Registrar-général's Office, à Perth (Australie occidentale).

AUTRICHE (10-4)

*Blaschke (Ernest), Dr phil.
Professeur à l'École supérieure polytechnique ; Imp. Roy. Inspecteur supérieur au Département pour les Assurances privées, au Ministère de l'Intérieur, Judenplatz, à Vienne (I).
Délégué officiel du Ministère des Affaires intérieures.

*Deperis (Charles).
Imp. Roy. Conseiller de section et Substitut du chef du Département pour les Assurances privées au Ministère de l'Intérieur, 6, Schulhof, à Vienne (I).
Délégué officiel du Ministère des Affaires intérieures.

de Frigyessy (Adolphe).
Directeur général de la *Riunione Adriatica di Sicurtà*, à Trieste.

Grossmann (Ludwig), Dr phil. ; O.V.T.
Mathématicien, Sophienbrückengasse, 14, à Vienne (III).

Hall (Hans), Dr phil. ; O.V.T.
Directeur de la Compagnie d'assurances sur la vie *Globus*, à Vienne.

Klang (James), Dr phil.
Conseiller d'administration de la Compagnie d'assurances sur la vie *Oesterreichischer Phönix*, à Vienne.

Nebe (Arthur).
Directeur de la Compagnie d'assurances sur la vie l'*Atlas*, à Vienne.

Neeser (Hans).
Dirigeant le Département-Vie de la Compagnie autrichienne d'assurances *Donau*, Schottenring, 13, à Vienne (I).

« Oesterreichischer-Phœnix ».
Compagnie d'assurances sur la vie, à Vienne (I).
* *Délégué :* Bauer (Fritz), Substitut du Directeur.

« Verband der Oesterreichischen und Ungarischen Versicherungs-Techniker. »
30, Wipplinger-Strasse, à Vienne.
Délégués : *Altenburger (Julius), Vice-Président.
Steinmaszler (Alois), Secrétaire.

BELGIQUE (25-5)

Adan (Henri-F.-G.), Président de l'*Association des Actuaires belges* A.A.B. ; C.I.A. ; C.I.A.F. ; C.O.V.T. ; C.P.
Directeur de la *Royale Belge*, société d'assurances sur la vie et contre les accidents; Membre de la Commission centrale de Statistique et de la Commission permanente des sociétés mutualistes, 1 impasse du Parc, à Bruxelles.
Délégué officiel du Gouvernement belge.

Anspach (Maurice), Ad. A.B.

Ingénieur ; Membre du Conseil d'administration de la *Caisse générale d'Épargne, de Retraite et d'Assurances sur la vie du Royaume de Belgique*, 26 rue du Nord, à Bruxelles.

*Bégault (Amédée), Secrétaire de l'*Association des Actuaires belges* ; A.A.B. ; A.S.A ; C.I.A ; C.I.A.F ; Secrétaire général du *Comité permanent des Congrès internationaux d'Actuaires*.

Ancien sous-directeur et Actuaire de la *Compagnie belge d'assurances générales sur la vie*, Membre de la Commission permanente des sociétés mutualistes, 72, rue du Lac, à Bruxelles.

Correspondant de la commission d'organisation du Congrès pour la Belgique et le Luxembourg.

Délégué de l'*Association des Actuaires Belges*.

Délégué officiel du Gouvernement belge.

« Caisse générale d'épargne, de retraite et d'Assurances sur la vie », D.A.B.

48, rue Fossé-aux-Loups, Bruxelles.

Délégué : Hankar (Florimond), Premier Directeur.

*Capouillet (Pierre), D.A.B.

Directeur des *Compagnies belges d'assurances générales*, 32 rue de l'Association, à Bruxelles.

Charbo (J.-B.).

Professeur à l'École militaire et à l'Université libre, 84, rue Dailly, à Schaerbeeck, près Bruxelles.

« Compagnie Belge d'Assurances générales sur la vie », D.A.B.

24, rue de la Fiancée, à Bruxelles.

**Délégué :* M. Morciau, Directeur de la Branche « Accidents ».

Deroover (Emile), A.A.B. ; C.P.

Directeur à la *Caisse générale d'Épargne, de Retraite et d'Assurances sur la vie du Royaume de Belgique*, 70, avenue Michel-Ange, à Bruxelles.

Duboisdenghien (Léon), Docteur ès-sciences physiques et mathématiques ; Trésorier de l'*Association des Actuaires belges* ; A.A.B., C.I.A. ; C.I.A.F. ; C.P.

Directeur à la *Caisse générale d'Épargne, de Retraite et d'Assurances sur la vie du Royaume de Belgique* 35 rue de Bériot, à Bruxelles

Hamoir (Léon), D.A.B. ; C.I.A.

Directeur général de la Société anonyme *Les Propriétaires réunis* 4, rue du Marquis, à Bruxelles.

*Hankar (Florimond), A.A.B. ; C.I.A. ; C.I.A.F. ; C.P.

Premier directeur à la *Caisse générale d'épargne, de retraite et d'Assurances sur la vie du Royaume de Belgique*, 51 Chaussée d'Haecht, à Bruxelles.

Délégué de la *Caisse général d'Épargne, de Retraite et d'Assurances sur la vie du Royaume de Belgique.*

VAN HŒGAERDEN (V.), D.A.B.

Gouverneur de la *Banque nationale*, Président du conseil d'administration de la *Caisse générale d'Épargne, de Retraite et d'Assurances sur la vie du Royaume de Belgique*, à Bruxelles.

LEFRANCQ (Edmond), Docteur ès-sciences physiques et mathématiques; A.A.B.

71, rue du Mont-Blanc, à Bruxelles.

LE JEUNE (Charles), A.A.B.

Vice-Président de l'Association belge pour l'unification du droit maritime
22, rue d'Arenberg, à Anvers.

*LEPREUX (Omer), Vice-Président de l'*Association des Actuaires belges*; A.A.B.; A.S.A.; C.I.A.; C.I.A.F.; Président du *Comité permanent des Congrès internationaux d'Actuaires*.

Directeur général de la *Caisse générale d'Épargne, de Retraite et d'Assurances sur la vie du Royaume de Belgique*, 50, rue Fossé-aux-Loups, à Bruxelles.

Délégué de l'*Association des Actuaires belges*.
Délégué officiel du Gouvernement belge.

LŒW (Maier), Ad.A.B.

Directeur général, pour la Belgique, du *Standard*, 20, place de Brouckere, à Bruxelles.

MAHILLON (Alphonse), Dr.; Ad.A.B.

4, rue Dupont, à Bruxelles.

MAINGIE (Louis) Docteur ès-sciences physiques et mathématiques; A.A.B.; C.P.

Actuaire adjoint de la *Compagnie belge d'Assurances générales sur la vie*, 80, rue Wilson, à Bruxelles.

MEERENS (Léon).

Chef du cabinet du Directeur général de la *Caisse générale d'Épargne, de Retraite et d'Assurances sur la vie du Royaume de Belgique*, Secrétaire général du Bureau permanent des Conférences nationales des Sociétés d'habitations ouvrières de Belgique, 17, rue Joseph II, à Bruxelles.

MEEUS (François).

Attaché à la Compagnie d'assurances *La Royale Belge*, 200, chaussée de Vleurgat, à Bruxelles.

MONTEFIORE (Levi-Georges), Ad.A.B.

Sénateur, Membre du Conseil général de la *Caisse générale d'Épargne, de Retraite et d'Assurances sur la vie du Royaume de Belgique*, 35, rue de la Science, à Bruxelles.

DE NAEYER (Louis), Ad. A.B.

Industriel, à Villebroeck.

PLNY (Cam.-E.), A.A.B.

Général-major, Commandant l'École de guerre, à La Cambre-Ixelles, près Bruxelles.

VAN DER REST, Ad. A.B.

Jurisconsulte ; Professeur à l'Université libre de Bruxelles Chargé du contentieux à la *Caisse générale d'Épargne, de Retraite et d'Assurances sur la vie du royaume de Belgique*, 89, rue des Rentiers, à Bruxelles.

't KINT DE ROODENBEKE (le Baron).

Ministre d'État; Sénateur; Président de la Commission permanente des sociétés mutualistes, 9, rue Ducale, à Bruxelles.

BRÉSIL (ÉTATS-UNIS DU) (1-0)

DA COSTA (Jose-Simão).

Actuaire de la *Garantia da Amazonia*, Sociedade de Seguros mutuos sobre a vida, 208, Caixa do Correio, à Belem do Pará.

CANADA (7-1)

BRADSHAW (Thomas), A.S.A. ; F.I.A.

Actuaire de l'*Imperial Life Assurance Company of Canada*, à Toronto.

MAC CABE (William), LL.B.; Membre du Conseil de l'*Actuarial Society of America*; F.I.A.; F.S.S.; C.I.A.F.

Directeur et Actuaire de la *North American Life Assurance Company*, à Toronto.

*MACAULAY (Thomas-Bassett), Président de l'*Actuarial Society of America* ; F.S.S.; F.I.A.; C.I.A.F.

Secrétaire général et Actuaire de la *Sun Life Insurance Company of Canada*, à Montréal.

Délégué de l'*Actuarial Society of America.*

MAC DONALD (William-Campbell) ; Membre du Conseil de l'*Actuarial Society of America.*

Actuaire de la *Confederation Life Association*, à Toronto.

RICHTER (John-George), A.S.A.

Actuaire de la *London Life Insurance Company*, à London (Canada.)

SANDERSON (Frank), M.A. ; A.S.A. ; A.I.A. ; S.F.A.

Actuaire-assistant à la *Canada Life Assurance Company*, à Hamilton.

WEGENAST (George), A.S.A.

Actuaire de l'*Ontario Mutual Life Assurance Company*, à Waterloo.

CAP (COLONIE ANGLAISE DU) (3-0)

GORDON (Charles), F.I.A.; F.F.A.

Actuaire de la *South African Mutual Life Assurance Society*, à Cape-Town.

Mac Gowan (James), B.A. ; F.I.A.
Actuaire du Gouvernement, *The Treasury*, à Cape-Town.
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.

Marshall (William).
Secrétaire de la *South African Mutual Life Assurance Society*, à Cape-Town.

DANEMARK (7-1)

Andresen (Hans-Albert), C.P.
Directeur et Actuaire de la Compagnie *Statsanstalten for Livsforsikring*, 23, Havnegade, à Copenhague.

Billenstein (Carl).
Directeur de la Société d'assurances sur la vie *Dan*, à Fredericia.

*Frandsen (F.).
Directeur de la Société d'assurances sur la vie *Dan*, à Fredericia.

Gamborg (Villads-Emanuel), C.P.
Directeur et Actuaire de la Compagnie *Nordisk-Livsforsikrings Aktieselskab*, 7, Nygade, à Copenhague (K.)

Gram (J.-P.). Dr phil. ; C.P.
Directeur de la Compagnie d'assurances *Skjold* ; Membre de la Direction de la Compagnie d'assurances *Hafnia*, 6, Alhambravej, à Copenhague (V).

Thiele (Thorvald-Nicolai), Dr phil. ; C.P.
Directeur de l'Observatoire et Professeur d'astronomie à l'Université. Directeur et Actuaire de la Compagnie d'assurances *Hafnia*, Observatoriet, à Copenhague (K).
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.

Westergaard (Harold), C.P.
Professeur à l'Université, 3, Scherfigsvej, à Copenhague.

ÉCOSSE (17-3)

Buchanan (James), M.A. ; F.I.A. ; S.F.A. ; C.P.
Actuaire de la *Scottish Widows' Fund Life Assurance Society*, 9, Saint-Andrew's Square, à Edimbourg.

*Chatham (James), F.F.A. ; F.I.A. ; C.P.
Secrétaire et Actuaire de la *Scottish Life Assurance Company*, 19, Saint-Andrew's Square, à Edimbourg.
Délégué de la *Faculty of Actuaries in Scotland*.

Deuchar (David), Ancien Président de la *Faculty of Actuaries in Scotland* ; F.F.A. ; F.I.A ; F.R.S.E. ; A.S.A ; C.I.A.F. ; C.P.
Directeur général et Actuaire de la *Caledonian Insurance Company*, 19, George-Street, à Edimbourg.

Douglas (Gordon), F.F.A. ; F.I.A.
Actuaire de la *Life Association of Scotland*, 82, Princes-Street, à Edimbourg.

FENTON (James), F.F.A.
North British and Mercantile Insurance Company, 64, Princes-Street, à Edimbourg.

FRASER (Alexander), F.F.A.; A.I.A.; C.P.
Edinburgh Life Assurance Company, à Édimbourg.

HEWAT (Archibald), F.F.A. ; F.I.A. ; F.S.S.
Secrétaire de l'*Edinburgh Life Assurance Company*, 22, George-Street, à Edimbourg.

*LATTA (Alexander), Jun. ; F.F.A.
Actuaire de la *North British and Mercantile Insurance Company*, 64, Princes Street, à Edimbourg.
Délégué de la ***Faculty of Actuaries in Scotland.***

LOW (George-Macritchie), Président de la *Faculty of Actuaries in Scotland* ; F.F.A. ; F.I.A. ; F.R.S.E. ; C.P.
Directeur et Actuaire de l'*Edinburgh Life Assurance Company*, 15 Chester-Street, à Edimbourg.
Délégué de la ***Faculty of Actuaries in Scotland.***

MARR (Vivian), F.F.A. ; A.I.A.; C.P.
Edinburgh Life Assurance Company, à Edimbourg.

MEIKLE (James), F.F.A. ; F.I.A.; A.S.A. ; C.P.
Actuaire de la *Scottish Provident Institution*, 6, Saint-Andrew's-Square, à Edimbourg.
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.
Délégué de la ***Faculty of Actuaries in Scotland.***

SMITH (John-Turnbull), LL.D. ; C.P.
Directeur de la *Life Association of Scotland*, 82, Princes-Street, Edimbourg.

SPRAGUE (Thomas-Bond), M.A. ; LL.D. ; F.F.A. ; F.I.A. ; F.R.S.E. F.S.S. ; C.I.A.F. ; C.P.
Ancien Actuaire de la *Scottish Equitable Life Assurance Society*, 29, Buckingham-Terrace, à Edimbourg.

THOMSON (Spencer-Campbell), B.A. ; F.F.A. ; F.I.A. ; F.R.S.E C.P.
Directeur et Actuaire de la *Standard Life Assurance Company*, 7, George Street, à Edinbourg.

TURNBULL (Andrew-Hugh), F.F.A. ; F.I.A. ; F.R.S.E. ; C.P.
Directeur et Actuaire de la *Scottish Widows' Fund Life Assurance Society*, 9, Saint-Andrew's Square, à Edimbourg.

WALLACE (Thomas), F.F.A. ; F.I.A
Actuaire de la *North British and Mercantile Insurance Company*, 64, Princes Street, à Edimbourg.

*YOUNG (William), F.F.A.
Caledonian Insurance Company, 19, George-Street, à Edimbourg.

ESPAGNE (5-1)

DE BARNOLA (Antonio).
Administrateur de la Compagnie d'assurances *Banco Vitalicio de España*, 64, calle Ancha, à Barcelone.

DE DELÁS (Jose-Maria).
Administrateur de la Compagnie d'assurances *Banco Vitalicio de España*, 9, calle Condal, à Barcelone.

ESPIELL (Félix-C.).
Actuaire de la Compagnie d'assurances *Banco Vitalicio de España*, 64, calle Ancha, à Barcelone.

*MALUQUER Y SALVADOR (José) ; Dr jur. ; C.P.
Membre de la Commission officielle des réformes sociales ; 10, Campomanes, à Madrid.
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.
Délégué officiel du Gouvernement espagnol.

ROSILLO (J.-A.).
Avocat ; Directeur, pour l'Espagne et le Portugal, de l'*Equitable Life Assurance Society of the United States*, 18, calle de Alcala, à Madrid.

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE (40-8)

ALSOP (David-Griscom), A.S.A.
Actuaire de la *Provident Life and Trust Company*, 409, Chestnut-Street, à Philadelphia (Pennsylvania).

BARKER (Jesse-John), A.S.A.
Actuaire de la *Penn. Mutual Life Insurance Company*, 921, Chestnut-Street, Philadelphia (Pennsylvania).

BLOOMFIELD (J. Miller).
Actuaire de la *Mutual Benefit Life Insurance Company*, à Newark (New-Jersey).

DE BOER (James-Arend), A.S.A.
Actuaire de la *National Life Insurance Company of Vermont*, à Montpelier (Vermont).

BRINKERHOFF (John-Jones), A.S.A.
Actuaire de l'*Illinois Insurance Department*, à Springfield (Illinois).

CRAIG (James-Mac Intosh), Membre du Conseil de l'*Actuarial Society of America*.
Actuaire de la *Metropolitan Life Insurance Company*, 1, Madison Avenue, à New-York.

Miss CUSHMAN (Emma-Warren), A.S.A.
Actuaire du *Massachusetts Insurance Department*, à Boston (Massachusetts).

DAUGHTREY (William-L.), Jun.
Life Insurance Company of Virginia, à Richmond (Virginia).

*Davidson (Adolphe), A.S.A. ; C.I.A.F.
Chef de l'Actuariat de la Direction européenne de la *New-York Life Insurance Company*, 34, rue Labouret, à Colombes (Seine).

Fackler (David-Parks), A.M., Membre du Conseil et ancien Président de l'*Actuarial Society of America*; C.I.A. ; C.I.A.F.
Actuaire-consultant, 35, Nassau Street, à New-York.

Gore (John-Kinsey), A.M. ; A.S.A.
Actuaire de la *Prudential Insurance Company*, à Newark (New-Jersey).

Hall (Clayton-Colman), LL.B. ; A.S.A.
Actuaire de la *Maryland Life Insurance Company*, à Baltimore (Maryland).

*Hann (Robert-George), A.S.A. ; A.I.A.
Actuaire-assistant à l'*Equitable Life Assurance Society of the United States*, 120, Broadway, à New-York.
Délégué de l'*Actuarial Society of America*.
Délégué officiel du Gouvernement fédéral américain.

*Hardcastle (Edward-Edgington), M.A. ; A.I.A.
Actuaire-assistant de l'*Union central Life Insurance Company*, à Cincinnati (Ohio).

*Hull (James-W.).
Secrétaire de la *Berkshire Life Insurance Company*, à Pittsfield (Massachusetts).
Délégué de l'*Actuarial Society of America*.
Délégué officiel du Gouvernement fédéral américain.

Hunter (Arthur), F.F.A. ; A.I.A.
New-York Life Insurance Company, 346, Broadway, à New-York.

Ireland (Oscar-Brown), A.M. ; Vice-Président de l'*Actuarial Society of America*.
Actuaire de la *Massachusetts Mutual Life Insurance Company*, à Springfield (Massachusetts).

Lee (James-Morgan), Membre du Conseil de l'*Actuarial Society of America*.
Berkshire Life Insurance Company, à Pittsfield (Massachusetts).

Lewis (Charlton-Thomas), Dr phil. ; A.S.A.
32, Nassau Street, à New-York.
Délégué de l'*Actuarial Society of America*.
Délégué officiel du Gouvernement fédéral américain.

Loveland (Charles-Alvin), A.S.A.
Actuaire de la *Northwestern Mutual Life Insurance Company*, à Milwaukee (Wisconsin).

Lunger (John-Bodine), Trésorier de l'*Actuarial Society of America*.
Directeur de l'Actuariat de la *New-York Life Insurance Company* 346, Broadway, à New-York.

*Mac Clintock (Emory), Dr phil. et leg.; Membre du Conseil et ancien Président de l'*Actuarial Society of America*; F.I.A.; C.A.B.; C.I.A.F.

Actuaire de la *Mutual Life Insurance Company*, 32, Nassau Street, à New-York.

Délégué de l'*Actuarial Society of America*.

Délégué officiel du Gouvernemedt fédéral américain.

Marshall (Elbert-Pike), A.B.; Membre du Conseil de l'*Actuarial Society of America*.

Actuaire de l'*Union Central Life Insurance Company*, à Cincinnati (Ohio).

Messenger (Hiram-John), Dr phil., A.S.A.

Actuaire de la *Traveler Insurances Company*, à Hartford (Connecticut).

Nichols (Walter-Smith), Membre du Conseil de l'*Actuarial Society of America*.

Editeur de l'*Insurance Monitor*, 100, William Street, à New-York.

Nitchie (Joseph-Howard), A.B.; A.S.A.

Actuaire de la *National Life Company of the United States*, 159, La Salle Street, à Chicago (Illinois).

*Peixotto (Percy).

Directeur général, pour la France, de l'*Equitable Life Insurance Company of the United States*, 36 *bis*, avenue de l'Opéra, à Paris.

Délégué officiel du Gouvernement fédéral américain.

*Pierson (Israel-Coriell), Dr phil.; Vice-Président de l'*Actuarial Society of America*; A.I.A.; C.A.B.; C.I.A.F.

Actuaire de la *Washington Life Insurance Company*, 141, Broadway, à New-York.

Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès pour les Etats-Unis et le Canada.

Délégué de l'*Actuarial Society of America*.

Délégué officiel du Gouvernement fédéral américain.

Rose (Douglas-H.).

Maryland Life Insurance Company, à Baltimore (Maryland).

Saint-John (Howell-Williams), B. phil.; Membre du Conseil et ancien Président de l'*Actuarial Society of America*; C.I.A.; C.P.

Actuaire de l'*Etna Life Insurance Company*, à Hartford (Connecticut).

Sanders (George-White), A.B.; A.S.A.

Actuaire de la *Michigan Mutual Life Insurance Company*, à Detroit (Michigan).

Smith (William-Simeon), A.M.; A.S.A.

Actuaire de la *John Hancock Mutual Life Insurance Company*, à Boston (Massachusetts).

Stabler (Edward-Lincoln), Dr phil.; A.S.A.

135, Willow Street, à Brooklyn (New-York).

Tatlock (John), Jr., A.M.; Secrétaire de l'*Actuarial Society of America;* F.R.A.S.

Actuaire assistant à la *Mutual Life Insurance Company*, 32, Nassau Street, à New-York.

*Weeks (Rufus-Wells), Membre du Conseil de l'*Actuarial Society of America*; A.I.A.; C.I.A.F.

Actuaire de la *New-York Life Insurance Company*, 346, Broadway, à New-York.

Délégué de l'*Actuarial Society of America.*

Délégué officiel du Gouvernement fédéral américain.

Welch (Archibald-Ashley), A.B.; A.S.A.

Actuaire de la *Phœnix Mutual Life Insurance Company*, à Hartford (Connecticut).

Wells (Daniel-Halsey), B. phil.; A.S.A.

Actuaire de la *Connecticut Mutual Life Insurance Company*, à Hartfort (Connecticut).

Wing (Asa-Shove), A.S.A.; C.I.A.F.

Vice-Président de la *Provident Life and Trust Company*, 409, Chestnut, à Philadelphia (Pennsylvania).

Wright (Peter-Troth), A.M.; A.S.A.

Actuaire assistant à la *Penn. Mutual Life Insurance Company*, 921, Chestnut-Street, à Philadelphia (Pennsylvania).

Wright (Walter-Chauning), A.S.A.

Actuaire de la *New-England Mutual Life Insurance Company*, à Boston (Massachusetts).

FRANCE (63-43)

Achard (Marc-Auguste), A.I.A.F.

6 *bis*, rue de la Terrasse, à Paris.

« Assurances générales sur la Vie ».

Compagnie d'Assurances sur la Vie, 87, rue de Richelieu, à Paris.

*Badon-Pascal (Édouard).

Directeur du *Journal des Assurances*, 22, rue Le Peletier, à Paris.

*Balu (Henri), Licencié ès-sciences mathématiques; S.I.A.F.

Actuaire-adjoint de la Compagnie d'assurances sur la vie l'*Urbaine*, 35, rue de Seine, à Paris.

*Bellom (Maurice), C.P.

Ingénieur au Corps des Mines, 6, rue Daubigny, à Paris.

Beuzon (Henri), A.I.A.F.; C.P.

Directeur de la Compagnie d'assurances sur la vie et contre les accidents *La Providence*, 36, rue du Marché, à Neuilly (Seine).

Bizos (Edouard), A.I.A.F.; C.P.

Directeur de la Compagnie d'assurances sur la vie l'*Aigle*, 60, boulevard des Batignolles, à Paris.

*Boudet (Maurice), S.I.A.F.

Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie, l'*Urbaine*, 72, avenue Ledru-Rollin, au Perreux (Seine).

« Caisse Paternelle »

**Délégué :* Debise.

4, rue Ménars, à Paris.

*Chaufton (Albert), Docteur en Droit ; Membre d'honneur de l'*Institut des Actuaires français* ; C.P.

Avocat au Conseil d'État et à la Cour de cassation, 20, rue Godot-de-Mauroi, à Paris.

« Chemins de fer de l'État ».

Délégués : Metzger.

Directeur, 42, rue de Châteaudun, à Paris.

*Soulier (Paul), A.I.A.F.

Actuaire et chef du bureau de la Statistique, 173, rue de Courcelles, à Paris.

*Clamagirand (Henri-Jean), Secrétaire adjoint de l'*Institut des Actuaires français* ; S.I.A.F.

Compagnie d'assurances sur la vie la *Nationale*, 18, rue Cler, à Paris.

*Cohen (Jules), Archiviste-Bibliothécaire de l'*Institut des Actuaires français* ; A.I.A.F. ; C.A.B. ; C.P.

Commissaire-contrôleur des Sociétés d'assurances contre les accidents du travail, 1, rue de Lille, à Paris.

Membre de la Commission d'organisation du Congrès.

« Comité central des Houillères de France », C.P.

55, rue de Châteaudun, à Paris.

**Délégué :* M. Grüner, Secrétaire général.

« Confiance ».

Compagnie d'Assurances sur la Vie.

Délégué : Pérard, C.P.

Directeur, 2, rue Favart, à Paris.

*Coquerel (Georges), S.I.A.F.

Commissaire-contrôleur des Sociétés d'assurances contre les accidents du travail, 134, boulevard Saint-Germain, à Paris.

*Demarchi (Albert-Louis-Georges).

Secrétaire général, chargé de l'Actuariat, de la Compagnie d'assurances sur la vie et contre les accidents la *Providence*, 57, rue de Saintonge, à Paris.

*Dulac (Léopold-Joseph).

Directeur de la *Librairie des Assurances*, 30, rue Le Peletier, à Paris.

*Duplaix (Hector), Licencié ès-sciences mathématiques ; S.I.A.F.

Actuaire de la *Compagnie d'assurances générales sur la vie*, 58, rue des Dames, à Paris.

Fassy, Membre d'honneur de l'*Institut des Actuaires français* ; C.P.

Directeur de la Compagnie d'assurances sur la Vie l'*Urbaine*, 8, rue Le Peletier, à Paris.

*Fillod (Jean-Auguste-Alphonse), A.I.A.F. ; C.P.

Directeur de la Compagnie d'assurances sur la vie le *Monde*, 58, cité des Fleurs, à Paris.

*Fleury (Emile-Jean), S.I.A.F.

Actuaire de la Compagnie française d'assurances sur la vie le *Phénix*, 7, rue Taylor, à Paris.

« Foncière ».

**Délégué :* Petit (Charles).

Sous-Directeur et Actuaire, 17, rue Louis-le-Grand, à Paris.

Fouret (Georges-François), A.I.A.F.

Examinateur d'admission à l'École polytechnique; Membre du Comité consultatif des assurances contre les accidents du travail, 16, rue Washington, à Paris.

Membre de la Commission d'organisation du Congrès.

« France ».

Compagnie d'assurances sur la vie.

Délégué : Truelle (Léon), C.P.

Directeur, 14, rue de Grammont, à Paris.

Gaillard (Victor-Marie-Eugène), S.I.A.F.

Actuaire des Compagnies d'assurances contre les accidents, la *Prévoyance*, et sur la vie la *Confiance*, 8, boulevard de Clichy, à Paris.

*Goury (Lucien-Félix-Hippolyte), S.I.A.F. ; C.P.

Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie et contre les accidents le *Patrimoine*, 55, rue de la Chaussée-d'Antin, à Paris.

Grimprel (Georges), Membre d'honneur de l'*Institut des Actuaires français;* C.P.

Directeur de la Compagnie d'assurances sur la vie *La Nationale*, 18, rue du 4-Septembre, à Paris.

*Guieysse (Paul), Président de l'*Institut des Actuaires français;* A.I.A.F.; A.S.A.; C.I.A.; C.P.

Député du Morbihan, ancien Ministre; Membre du Comité consultatif des chemins de fer, du Conseil supérieur des Sociétés de secours mutuels et du Comité consultatif des assurances contre les accidents du travail, 42, rue des Écoles, à Paris.

Président de la Commission d'organisation du Congrès.

*Hamon (Georges).

Publiciste, Directeur de l'*Assurance Moderne*, 97, boulevard de Port-Royal, à Paris,

de Kertanguy (Élie), A.I.A.F.; C.P.

Directeur de la compagnie d'*Assurances générales sur la Vie*, 36, avenue Hoche, à Paris.

*Laas d'Aguen.

Directeur de la Compagnie d'assurances contre les accidents le *Secours*, 15, rue des Pyramides, à Paris.

de Lafitte (Prosper), A.I.A.F.

Vice-président de la Société de secours mutuels d'Astaffort, à Lajoannenque, par Astaffort (Lot-et-Garonne).

*Laurent (Hermann), Docteur ès sciences, Vice-Président de l'*Institut des Actuaires français*; A.I.A.F.; C.P.

13, chemin des Moulineaux, à Meudon (Seine-et-Oise).

Vice-Président de la Commission d'organisation du Congrès.

*Le Bouder (Pierre-Louis).

Actuaire de la Compagnie des chemins de fer du Nord, 95, rue de Maubeuge, à Paris.

*Lefort (Joseph), C.A.B.

Avocat au Conseil d'État et à la Cour de Cassation, 54, rue Blanche, à Paris.

*Lenglet (Louis-Charles), S.I.A.F.

Calculateur principal de la Compagnie d'assurances sur la vie le *Phénix*, 46, rue des Abbesses, à Paris.

Secrétaire adjoint de la Commission d'organisation du Congrès.

« Ligue nationale de la Prévoyance et de la Mutualité », C.P.

78, rue Bonaparte, à Paris.

*Lourties (Victor), Membre d'honneur de l'*Institut des Actuaires français.*

Sénateur, 12, rue Notre-Dame-des-Champs, à Paris.

Mabilleau (Léopold), Membre d'honneur de l'*Institut des Actuaires français.*

Directeur du *Musée social*; Professeur au Collège de France, 5, rue Las Cases, à Paris.

*Marie (Léon), Secrétaire général de l'*Institut des Actuaires français;* A.I.A.F.; A. S.A.; C.A.B.; C.I.A.; C.P.

Sous-directeur de la Compagnie française d'assurances sur la vie le *Phénix*; Membre du Conseil supérieur des Sociétés de secours mutuels et du Comité consultatif des assurances contre les accidents du travail, 32, rue Jouffroy, à Paris.

Secrétaire de la Commission d'organisation du Congrès.

*Massé (Victor-Léon), A.I.A.F.

Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie le *Soleil*, 41, rue de Châteaudun, à Paris.

Matignon (Ferdinand), A.I.A.F.

Directeur général des Compagnies françaises d'assurances contre l'incendie et sur la vie le *Phénix*, 33, rue de Lafayette, à Paris.

« Ministère du Commerce, de l'Industrie, des Postes et des Télégraphes ».

** Délégués :* Paulet (Georges).

Chef de la division de l'Assurance et de la Prévoyance sociales au Ministère du Commerce, 19, rue Vineuse, à Paris.

*Weber (Louis), A.I.A.F.; C.P.

Actuaire de l'Office du travail, 36, rue de Turin, à Paris.

« Ministère des Finances ».

**Délégué :* Fontaine (Louis-Raphaël-Marie), Trésorier de l'*Institut des Actuaires français;* A.I.A.F.; C.P.

Actuaire de la *Caisse des dépôts et consignations;* Membre du Comité consultatif des assurances contre les accidents du travail, 10, rue de la Pompe, à Paris.

Trésorier de la Commission d'organisation du Congrès.

« Ministère de l'Instruction publique et des Beaux-Arts ».

**Délégué :* Noël (Octave).

Membre du Comité des Travaux historiques et scientifiques, 37, rue Galilée, à Paris.

« Ministère de l'Intérieur et des Cultes ».

Délégué : Segaut.

Attaché au cabinet du Président du Conseil, Ministre de l'Intérieur et des Cultes, place Beauveau, à Paris.

« Ministère des Travaux Publics ».

**Délégué :* Cheysson (Émile), A.I.A.F.; C.P.

Inspecteur général des ponts et chaussées ; Professeur à l'École supérieure des Mines et à l'École des Sciences politiques ; Membre du Conseil supérieur de Statistique, du Comité consultatif des Assurances contre les accidents du travail et du Conseil supérieur des habitations à bon marché, 4, rue Adolphe-Yvon, à Paris.

Membre de la Commission d'organisation du Congrès.

*Morand de la Perrelle (Julien), S.I.A.F.; C.P.

Chef de service à la *Mutual Life Insurance Company*, 144, rue de Rennes, à Paris.

Moulin (Paul), A.I.A.F. ; C.P.

Directeur de la Compagnie d'assurances sur la vie le *Soleil*, 22, rue de la Banque, à Paris.

« Mutuelle-Vie ». C. P.

Compagnie mutuelle d'assurances sur la vie, 9, rue Morand, à Rouen (Seine-Inférieure).

*Olivreau (Edmond).

Directeur du *Moniteur des Assurances*, 16, rue Milton, à Paris.

*Oltramare (François), Licencié ès sciences ; A.I.A.F.

Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie l'*Union*, 34, rue Madame, à Paris,

Membre de la Commission d'organisation du Congrès.

*Patel (Georges), C.P.

Sous-chef de bureau à la *Caisse des Dépôts et Consignations*, 27, rue Madame, à Paris.

« Patrimoine ».

Compagnie d'assurance sur la vie. M. Émile de thieriet de luyton. Directeur, C. P., 55, rue de la Chaussée-d'Antin, à Paris.

*Poterin de Motel (Marie-Victor-Henri), A.I.A.F.

Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie la *France*, 75, boulevard Saint-Michel, à Paris.

Membre de la Commission d'organisation du Congrès.

*Poulliaude (Edmond).

Sous-actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie le *Phénix*, 30, rue Poulet, à Paris.

Quiquet (Albert), A.I.A.F. ; C.A.B. ; C.I.A.; C.P.

Actuaire de la Compagnie d'Assurances sur la vie *La Nationale*, 92, boulevard Saint-Germain, à Paris.

Membre de la Commission d'organisation du Congrès.

*Schwanhard (Emile).

Actuaire de la Compagnie d'Assurances sur la vie, *l'Abeille*, 57, rue Taitbout, à Paris.

« Secours ».

Compagnie d'assurances contre les accidents de toute nature.

**Délégué :* Ducros de Romefort.

Secrétaire général, 15, rue des Pyramides, à Paris.

*De Serbonnes (Georges), C. P.

Directeur des Compagnies d'assurances sur la Vie et contre les Accidents l'*Abeille*, 57, rue Taitbout, Paris.

« Union ».

Compagnie d'assurances sur la vie, M. de montferrand, Directeur, C.P., 15, rue de la Banque, à Paris.

Vermot (Édouard), A.I.A.F.

Secrétaire général du Syndicat des Compagnies d'assurances sur la Vie et contre les Accidents, 45, rue de Douai, à Paris.

GRANDE BRETAGNE (1) (108-24)

*Ackland (Thomas-Gans), F.I.A; F.S.S. ; A.S.A.

10, Church Crescent, Muswell-Hill, Highgate, à Londres (N.)

Adlard (Alfred-Barton), F.I.A.

Actuaire de la *Law Life Assurance Society*, 7, Northampton Park, à Londres (N.).

Adlard (Howard-Tindale), A.I.A. ; A.K.C.

Equitable Life Assurance Society, Mansion House Street, à Londres E.C.).

*Adler (Marcus-Nathan), M.A. ; F.I.A.

22, Craven-Hill, à Londres, Actuaire de l'*Alliance Assurance Company*, Bartholomew-Lane, à Londres (E.C.)

Aldcroft (William-Hancock), F.I.A. ; C.P.

Actuaire de la *Refuge Assurance Company*, Oxford-Street, à Manchester.

Andras (Henry-Walsingham), F.I.A. ; F.S.S. ; C.P.

25, Pall Mall, à Londres (S.W.), Actuaire et Secrétaire de la *Provident Life Office*, 50, Regent-Street, à Londres.

Austin (Herbert-Henry), A.I.A.

Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.)

*Barrand (Arthur-Rhys), F.I.A.

Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E. C.).

Barton (Arthur), A.I.A. ; C.P.

Actuaire de la *Kent Fire and Life Insurance Office*, à Maidstone.

1) Sauf l'Écosse.

BARTON (Robert-Whitchurch), A.I.A.
15, Saint-James' Square, à Londres (S.W.).

BELL (Frederick), F.I.A.
Imperial Life Office, 1, Old Broad-Street, à Londres (E.C.)

BERRY (Berry-Alfred), B.A.; F.I.A.
81, King William-Street, à Londres (E.C.).

BESANT (Arthur-Digby), B.A.; F.I.A.
Actuaire-adjoint de la *Clerical, Medical and General Life Assurance Society*, 15, Saint-James's Square, à Londres (S.W.).

*BOURNE (James-Pearce), A.I.A.; C.P.
Chez MM. Lewis et Mounsey, 3 Lord-Street, à Liverpool.

BOWSER (Wilfred-Arthur).
Actuaire consultant, 8, Union Court, Old Broad Street, à Londres (E.C.).

BROWN (Edward-Harold), F.I.A.; C.P.
Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.).

*BROWNE (Edward-William), F.S.S.; C.P.
Directeur pour Londres et Secrétaire de la *Colonial Mutual Life Assurance Society*, 91, Phibeach Gardens, South Kensington, à Londres (S.W.).

BROWNE (Thomas-G.-C.), Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.
Actuaire et Secrétaire de la *Guardian Assurance Company*, 11, Lombard-Street à Londres (C. E.)

BUCKLEY (Thomas-John-Wesley), A.I.A.
Editeur du *Post Magazine*, 9, Saint-Andrew-Street, Holborn, à Londres (E.C.).

BUMSTED (David-Alexander), Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.
Actuaire de la *General Reversionary and Investment Company*, 26, Pall Mall, à Londres (S.W.).

BURN (Joseph), F.I.A.
Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.).

*BURRIDGE (Arthur-Francis), Vice-Président de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.; A.S.A.
Secrétaire et Actuaire de l'*Equity and Law Life Assurance Society* 18, Lincoln's-Inn-Fields, à Londres (W.C.).
Délégué de l'*Institute of Actuaries*.

BYERS (Frederick-Timothy-Mason), F.I.A.
Actuaire-adjoint de la *Clergy Mutual Assurance Society*, 3, The Sanctuary, Westminster, à Londres (S.W.).

CALDERON (Henry-Philip), F.I.A.
30, Parkhurst Road, Bowes Park, à Londres (N.).

*Chisholm (James), Vice-Président de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.; F.F.A.; A.S.A.; C.P.

Actuaire de l'*Imperial Life Insurance Company*, 1, Old Broad Street, à Londres (E.C.).

Délégué de l'*Institute of Actuaries*.

Clarke (Arthur-Harold), F.I.A.

Clerical, Medical and General Life Assurance Society, 15, Saint-James's Square, à Londres (S.W.).

*Cockburn (Henry), Trésorier de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.; F.F.A.; A.S.A.; C.P.

Directeur de la branche Vie et Actuaire de la *North British and Mercantile Insurance Company*, 61, Threadneedle-Street, à Londres (E.C.).

Délégué de l'*Institute of Actuaries*.

Colenso (Francis-Ernest), M.A.; Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.; C.P.

Actuaire de l'*Eagle Insurance Company*, 21, Cavendish-Road-West, Saint-John's Wood, à Londres.

Colquhoun (Ernest), Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.

Directeur et Actuaire de la *Legal and General Life Assurance Society*, 10, Fleet-Street, à Londres (E.-C.).

Crisford (George-Stephen), Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.; C.P.

Actuaire de la *Rock Life Assurance Company*, 15, New-Bridge-Street, à Londres (E.C.).

Cross (Robert), Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.

Actuaire de l'*Atlas Assurance Company*, 92, Cheapside, à Londres (E.C.).

Day (Stanley), Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.

Actuaire et Secrétaire de la *Marine and General Life Assurance Society*, 14, Leadenhall-Street, à Londres (E.C.).

Dewey (Thomas-Charles), F.I.A.

Directeur-adjoint de la *Prudential Assurance Company*, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.)

Duncan (John), F.I.A.; C.P.

Actuaire de la *Clergy Pension Institution and Ecclesiastical Insurance Office*, 11, Norfolk-Street, Strand, à Londres (W.C.).

Faulks (Joseph-Ernest), B.A.; Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.; F.S.S.

Actuaire assistant de la *Law Life Assurance Society*, 187, Fleet-Street, à Londres (E.C.).

Findlay (Alexander-Wynaud), A.I.A.; LL.B.

Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.).

FINLAISON (Alexander-John), C.B. ; Membre du Conseil et ancien Président de l'*Institute of Actuaries* ; F.I.A. ; A.S.A. ; C.I.A.F.; C.P.

Commissaire du *National Debt Office*, 19, Old Jewry, à Londres (E.C.).

FISHER (Frederick), A.I.A.

Hill View Fulse Hill, à Surrey.

*FOOT (Herbert), B.A. ; F.I.A. ; C.P.

Actuaire de la *Northern Assurance Company*, 1 Moorgate-Street, à Londres (E.C.).

FRASER (Duncan-Cumming), M.A. ; F.I.A. ; C.P

Actuaire de la *Royal Insurance Company*, 1, North John-Street, à Liverpool.

FULFORD (Frederick-Wesley), F.I.A.

Prudential Assurance Company, 142, Holborn Bars, à Londres (E.C.).

GALER (Frederic-Bertram), B.A. ; A.I.A.

Rock Life Assurance Company, 15, New Bridge-Street, à Londres (E.C.).

*GIBSON (John-Paul-Stewart-Riddell), S.I.A.

15, Inglewood Road, West Hampstead, à Londres.

HARBEN (Sir-Henry), F.I.A.

Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.-C.).

HARDY (George-Francis), F.I.A.

Actuaire et Secrétaire de l'*Universal Life Assurance Society*, 1, King William-Street, à Londres (E.C.).

HARDY (Ralph-Price), Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries* ; F.I.A. ; C.P.

Actuaire de la *United Kingdom Temperance Provident and General Institution* 61, Addison-Road, Kensington, à Londres (W.).

HARRIS (Henry), S.I.A.

Friends' Provident Institution, Ridgmont, Esholt, à Shipley-Yorkshire.

HAYCRAFT (William-Melhuish), A.I.A. ; C.P.

Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.)

HEMMING (Arthur-George), F.I.A. ; F.S.S.

London Assurance Corporation, 7, Royal Exchange, à Londres (E.C.).

HENDRIKS (Augustus), Membre du Conseil et ancien Président de l'*Institute of Actuaries* ; F.I.A. ; F.S.S. ; A.S.A ; C.I.A,F. ; C.P.

Actuaire de la *Liverpool and London and Globe Insurance Company* 7, Cornhill, à Londres (E.C.).

*HIGHAM (Charles-Daniel), Président de l'*Institute of Actuaries* ; F.I.A.; A.S.A. ; C.P.

Secrétaire et Actuaire de la *London Life Association*, 81, King William-Street, à Londres (E.C.).

Délégué de l'*Institute of Actuaries*.

HODGSON (William-Horsford), F.I.A.
Ashley Road, Saint-Leonards, à Epsom.

*HOLLIDAY (John), M.A ; F.I.A. ; F.S.S.
Institute of Actuaries, Staple-Inn-Hall, Holborn, à Londres (W.C.).

HOVIL (Lewis-Frederick), F.I.A.
Actuaire assistant de la *National Provident Institution*, 48, Gracechurch-Street, à Londres (E.C.).

HUGHES (William), Ancien Vice-Président de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.; A.S.A. ; C.P.
Directeur-adjoint de la *Prudential Assurance Company*, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.).

JACKSON (Arthur).
Directeur général de l'*English and Scottish Law Life Assurance Association*, 12, Waterloo Place, à Londres (S.W.).

JELLICOE (George-Rogers), A.I.A.
Directeur de l'*Eagle Insurance Company*, 79, Pall Mall, à Londres (S.W.).

JUSTICAN (Edwin), F.I.A. ; F.S.S. ; C.P.
Actuaire de la *Gresham Life Assurance Society*, Saint-Mildred's-House, Poultry, à Londres (E.C.).

KING (George), Membre du Conseil et Editeur honoraire de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A. ; F.F.A. ; A.S.A. ; C.A.B. ; C.I.A.F. ; C.P.
Actuaire de la *London Assurance Corporation*, 7, Royal Exchange, à Londres (E.C.).

LAING (Francis), F.I.A. ; F.F.A. ; C.P.
Actuaire de la *Northern Assurance Company*, 1, Moorgate Street, à Londres (E.C.).

LANCASTER (William-John), F.I.A.
Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.).

LEMON (William-Kent), F.I.A.
Barrister at Law, 1, Vanbrugh Terrace, Blackheath, à Londres (E.-C.)

LEVINE (Abraham), M.A. ; F.I.A.
National Mutual Life Assurance Society, 39, King Street, Cheapside, à Londres (E. C.)

LEWIS (John-Norman), F.I.A ; F.F.A. ; C.P.
Actuaire de la *Scottish Widows' Fund Life Assurance Society*, 28, Cornhill, à Londres (E.C.).

LIDSTONE (George-James), F.I.A.
Alliance Assurance Company, 1, Bartholomew Lane, à Londres (E.C.).

LUTT (Harold-Edward-William), F.I.A.
Commercial Union Assurance Company, 24, Cornhill, à Londres (E.C.).

*MAC DONALD (John), F.I.A.
Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E. C.)

*Manly (Henry-William), Ancien Président de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.; A.S.A.; C.I.A.F.; C.P.

Actuaire de l'*Equitable Life Assurance Society*, Mansion-House-Street, à Londres (E.C.).

Délégué de l'*Institute of Actuaries*.

Marks (Geoffrey), Membre du Conseil et Bibliothécaire honoraire de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.

Directeur et Actuaire de la *National Mutual Life Assurance Society*, 39, King Street, Cheapside, à Londres (E.C.).

May (George-Ernest), F.I.A.

Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.).

Miller (John-W.), A.I.A.

Secrétaire, pour Londres, de la *Scottish Widows' Fund Life Assurance Society*, 28, Cornhill, à Londres (E.C.).

Molyneux (Arthur-Ernest), F.I.A.; C.P.

Actuaire de la *Provident Clerks' Mutual Life Assurance Association*, 27, Moorgate-Street, à Londres (E.C.).

Moon (John), A.I.A.

76, King-Street, à Manchester.

Morgan (Benjamin-Charles), A.I.A.

Commercial Union Assurance Company, 24, Cornhill, à Londres (E.C.).

Nash (Willie-Oscar), Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.

Actuaire de la *Law Reversionary Interest Society*, 14, Crescent Road, à Wimbledon.

*Neison (Francis-G.-P.), F.I.A.; F.S.S.; C.P.

19, Abingdon-Street, Westminster, à Londres (S.W.).

Newman (Philip-Lewin), B.A; Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries;* F.I.A.

Yorkshire Insurance Company, à York.

*Nightingale (Harry-Ethelston), Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries;* F.I.A.

Actuaire de la *Royal Exchange Assurance Corporation*, à Londres (E.-C.).

Pagden (Lionel-King), auditor I.A.

Actuaire de l'*Union Assurance Society*, The Limes, à Pinner, Middlesex.

Park (David-Francis), F.F.A.; A.I.A.; C.A.

Crédit Foncier of Mauritius, 39, Lombard-Street, à Londres (E.C.).

Phelps (William-Peyton), M.A; F.I.A.

Actuaire assistant de l'*Equity and Law Life Assurance Society*, 18, Lincoln's Inn-Fields, à Londres (W.C.).

Povah (Charles), A.I.A.; C.P.

Sous-directeur et Actuaire de la *Lancashire Insurance Company*, 18, Exchange Street, Saint-Ann's-Square, à Manchester.

Rea (Charles-Herbert-Edmund), F.R.A.S.; F.S.S.; A.I.A.; C.P.

Actuaire de la *Pearl Life Assurance Company*, 3, Clements-Inn, à Londres.

RUSHER (Edward-Arthur), F.I.A.; F.S.S.; C.P.
Actuaire assistant à la *Prudential Assurance Company*, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.).

*RYAN (Gerald-Hemmington), Vice-Président de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.; A.S.A.; C.P.
Secrétaire et Actuaire de la *British Empire Mutual Life Assurance Company*, 28, Cleveland Square, Hyde-Park, à Londres (W.).
Délégué de l'*Institute of Actuaries*.

*SALMON (Richard-George), F.I.A.; F.S.S.
Sun Life Assurance Society, 63, Threadneedle-Street, à Londres (E.C.).

*SCHOOLING (Frederick), Secrétaire honoraire de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.; C.P.
Actuaire de la *Prudential Assurance Company*, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.).
Délégué de l'*Institute of Actuaries*.

SEARLE (George-Morley), A.I.A.
Sun Life Assurance Society, 63, Threadneedle-Street, à Londres (E.C.).

SEWELL (Richard), C.A; F.F.A.; S.I.A.
Sun Life Assurance Society, 63, Threadneedle-Street, à Londres (E.C.)

SHARMAN (William-Charles), A.I.A.
Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.).

*SORLEY (James), Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries*; C.A.; F.I.A. F.F.A.; F.R.S.E.; C.P.
Directeur et Actuaire de la *Pelican Life Insurance Company*, 70, Lombard-Street, à Londres (E.C.).

SPENCER (John), F.I.A.
12, Waterloo Place, à Londres (S. W.).

STIRLING (Robert), F.I.A., F.F.A.
Actuaire-adjoint de la *Law Union and Crown Insurance Company* Coleman House, Clarendon Road, à Watford-Herts.

STRONG (William-Richard), A.I.A.; C.P.
Actuaire de la *London Guarantee and Accident Company*, 61, Moorgate-Street, à Londres (E.C.).

TARN (Arthur-Wyndham), F.I.A.
28, King-Street, Covent Garden, à Londres (W.C.).

*TENNANT (John-Bell), F.I.A.; C.P.
Actuaire de la *Friends' Provident Institution*, à Bradford-Yorkshire.

THISELTON (Herbert-Cecil), F.I.A.; F.F.A.; A.S.A.; C.P.
Actuaire de la *Hand in Hand Insurance Company*, 26, New Bridge, Street, à Londres (E.C.).

TILT (Robert-Ruthven), F.I.A.
General Reversionary and Investment Company, 26, Pall-Mall Street, à Londres S.W.).

Todd (George), M.A.; Membre du Conseil de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.

Secrétaire et Actuaire de *l'Economic Life Assurance Society*, 6, New Bridge-Street, à Londres (E.C.).

Todhunter (Ralph.), M.A.; F.I.A.

17, Duppas Hill Terrace, à Croydon.

Watson (Alfred-William), F.I.A.; C.P.

Actuaire de la *Manchester Unity Friendly Society*, 92, Muster Road, West Bridgford, à Nottingham.

Watson (James-Douglas), F.I.A.; C.P.

Actuaire de *l'English and Scottish Law Life Assurance Association*, 12, Waterloo Place, à Londres (S.W.).

Whittall (William-Joseph-Hutchins), F.I.A.; A.S.A.

Secrétaire et Actuaire de la *Clerical, Medical and General Life Assurance Society*, 15, Saint-Jame's Square, à Londres (S.W.).

*Wiggins (Alfred-Gilpin).

Assistant Secretary de l'*Institute of Actuaries*, Springfield Road, Tottenham, à Londres.

*Woods (Ernest), Secrétaire honoraire de l'*Institute of Actuaries*; F.I.A.; A.S.A.; C. P.

Actuaire de la *Westminster and General Life Assurance Association*, 28, King Street, Covent Garden, à Londres.

Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.

Délégué de l'*Institute of Actuaries*.

Wyatt (Frank-Bertrand), Vice-Président de l'*Institute of Actuaries*, F.I.A.; A.S.A.; C.P.

Actuaire de la *Clergy Mutual Assurance Society*, 3, The Sanctuary, Westminster, à Londres (S.W.).

Délégué de l'*Institute of Actuaries*.

Yardley (John), A.I.A.

Prudential Assurance Company, 142, Holborn-Bars, à Londres (E.C.).

*Young (Thomas-Emley), B.A.; Ancien Président de l'*Institute of Actuaries;* F.I.A.; F.R.A.S.; A.S.A.; C.A.B.; C.I.A.F; C.P.

Actuaire de la *Commercial Union Assurance Company*, 24, Cornhill, à Londres (E.C.).

HONGRIE (6-2)

*Altenburger (Julius), Vice-Président du *Verband der Oesterreichischen und Ungarischen Versicherungs Techniker*; C.A.B.; C.P.

Chef du Département des Assurances-Vie, de la *Riunione Adriatica di Sicurtà*, 29, Corso, à Trieste.

Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès pour l'Autriche et la Hongrie.

Délégué du *Verband der Oesterreichischen und Ungarischen Versicherungs Techniker*.

*de Ary (Paul), Dr phil.
Secrétaire adjoint au Ministère hongrois du Commerce, II Lánczhid-utcza, 2, à Budapest.
Délégué officiel du Ministère du Commerce.

« Elsö magyar altalános biztositó társaság » (Première Compagnie hongroise d'Assurances générales.
A Budapest.

« Foncière », O. V.T.
Compagnie d'assurances, à Budapest.

Paul (Ferdinand), Vice-Président du *Verband der Oesterreichischen und Ungarischen Versicherungs Techniker;* C. P.
Actuaire de la *Première Compagnie hongroise d'Assurances générales*, à Budapest.

Robitsek (Henri-François),
Directeur, pour la Hongrie, de la Compagnie néerlandaise d'Assurances sur la vie *Dordrecht*, à Budapest.

ITALIE (7-3)

*Bottini (Pietro), A.A.A.
4, Via Dante, à Milan.

*Diez (Ermanno),
Directeur de l'*Assicuratrice Italiana*, 2, Piazza Belgioioso, à Milan.

Ferrario (Riccardo), Ad.I.A.
Chef comptable de la *Banca popolare*, 12, Via San Paolo, à Milan.

*Luzzati (Gioberti), Ad.I.A.
Directeur général de l'*Anonima Infortuni*, 2, Cordusio, à Milan.

Merci (Luigi), A.A.A.
Vice-Actuaire de la *Compagnia Italiana d'Assicurazione sulla Vita La Fondiaria*, 6, Piazza Vittorio Emanuele, à Florence.

Perozzo (Luigi); A.A.A.; C.A.B.; C.I.A.F.; C.P.
Conservateur des hyphthèques; Membre du Conseil supérieur de Statistique et de l'Institut international de statistique, à Bergame.

Toja (Guido), Secrétaire adjoint de l'*Associazione Italiana per l'incremento della Scienza degli Attuari;* A.A.A.; C.A.B.; C.P.
Actuaire de la *Compagnia Italiana d'Assicurazione sulla Vita La Fondiaria*, 6, Piazza Vittorio Emanuele, à Florence.
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.

JAPON (28-4)

« Asahi », C. P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Kioto.

*Aso (Giichiro), I.A.J.
Actuaire et Délégué de la Compagnie d'assurances sur la vie *Shinshiu-shanto* à Kioto.

* Awadzu (Kiyosuke), Dr en droit; (Japon) I.A.J.; Secrétaire général de l'*Institut d'Assurance du Japon*; C. P.
Directeur et Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie *Yuhrin*, 4, Misakicho Ichome Kanda, à Tokio.

« Bukkio », C. P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Kioto.

« Chohei », C. P.
Compagnie d'assurance pour le Service militaire, à Tokio.

« Dai-Nippon », C. P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Tokio.

« Gokoku », C. P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Tokio.

Hitomi (Yonejiro), I.A.J.
Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie *Nippon*, 15, Kitahama Sanchome, à Osaka.

« Hokuriku », C. P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Toyama.

« Institut d'assurance du Japon » (Hokengakukwai).
6, Yamashirocho-Kiôbashiku, à Tokio.
**Délégué :* Awadzu (K), Secrétaire général.

Isogai (Keinosuke),
Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie *Hokukai*, Inakomachi Otaru, Kokukaido, à Otaru.

« Jinju », C. P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Tokio.

« Kiosai », C.P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Tokio.

« Kioto », C.P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Kioto.

« Kiushu », C.P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Fukuoka.

Kusunoki (Hidetaro). I.A.J.; C.P.,
Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie *Nisshu*, 1, Morikawacho Hongo, à Tokio.

« Meikio », C.P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Kioto.

« Naikoku », C.P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Tokio.

Nakane (Kôzô),
Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie *Nagoya*, Demmacho Nichome, à Nagoya.

« Nippon », C.P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Osaka.
**Délégué :* Hashimoto (Shigeyuki), Dr en droit (Japon); I.A.J.
Actuaire à l'Université de Göttingen (Allemagne).

« Nisshu », C.P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Tokio.

Okumura (Hideo) Dr es-sciences mathématiques (Japon); I.A.J.
Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie *Meiji*, à Tokio.

« Rokujo », C.P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Kioto.

« San-In », C.P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Matsue.

*Shida (Kôtaro) Dr en droit (Japon); I.A.J.
Professeur à l'Ecole supérieure des Etudes Commerciales du Japon, 4, Reinsgraben, à Göttingen (Allemagne).
Délégué officiel du Gouvernement impérial Japonais.

Tamaki (Tamesaburo), Dr en droit (Japon); I.A.J.; C.P.
Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la vie *Asahi*, Avocat, 3, Uchisaiwaicho Ichome Kojimachi, à Tokio.

« Teikoku », C.P.
Compagnie d'assurances sur la vie, à Tokio.

Yano (Tsuneta), Secrétaire de l'*Institut des Actuaires du Japon*; A.S.A.; C.I.A.F.; C.P.
Commissaire et Chef de Section d'Assurances au Ministère de l'Agriculture et du Commerce, Contrôleur du Bureau de la Statistique au Cabinet Impérial, 1, Morikawachô Hongô, à Tokio.
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.

LUXEMBOURG (GRAND-DUCHÉ DE) (2-0)

Mongenast (Mathias),
Directeur général des Finances du Grand-Duché, à Luxembourg.

Neuman (Henri),
Conseiller d'État du Grand-Duché, à Luxembourg.

NORVÈGE (9-1)

Bonnevie (J.-A.),
Conseiller royal; ancien Ministre; Directeur de la Caisse publique norwégienne de Veuves (*Den norske enkekasse*), à Christiania.

Fearnley (Thomas),
Conseiller royal; Directeur de la Société mutuelle d'Assurances sur la Vie *Gjensidige*, à Christiania.

Foerden (Johannes),
Capitaine d'artillerie; Actuaire de la Caisse mutuelle de pensions populaires *Glitne*, 36, I, Insdustrigarden, à Christiania.

Gùldberg (A.-S.), Dr phil.,

Conseiller royal; ancien Professeur de mathématiques à l'École militaire de Norwège; Membre de la Direction de la Compagnie d'Assurances sur la Vie *Brage*, à Skoien, près Christiania (Byyds).

Hjorth (Jens.),

Chef de bureau et Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la Vie *Idùn*, à Christiania.

Johannessen (Nikolaï-Mikal), A.I.A.

Chef de bureau et Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la Vie *Hygea*, à Bergen.

Lùnde (Lijder).

Capitaine de Génie; Actuaire de la Compagnie d'Assurances sur la Vie *Norröna*, à Christiania.

*Schjöll (Oscar), C.P.

Conseiller royal; Directeur de l'Office royal des Assurances ouvrières de Norwège (*Rigsforsikringsanstalten*), à Christiania.

Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.

Thrane (Johannes),

Conseiller royal; Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la Vie *Brage*, Solengen, à Slemdal, près Christiania.

PAYS-BAS (30-13)

van Bemmelen (J.-C.),

Directeur de la *Tweede Hollandsche Maatschappij van Levensverzekering*, 42, Jansweg, à Haarlem

*Blankenberg (J.-F.-L.); C.P.

Directeur de l'*Algemeene Maatschappij van Levensverzekering en Lijfrente*, 108, Vondelstraat, à Amsterdam.

Délégué-adjoint de la *Vereeniging voor Levensverzekering.*

Bœrs (S.-L.), C.P.

Directeur de la Compagnie d'assurances sur la Vie *Dordrecht*, Rozenhof, à Dordrecht.

Colombijn (S.-W.-H.-M.),

Directeur de la Compagnie d'assurances sur la Vie *Dordrecht*, Rozenhof, à Dordrecht.

van Dorsten (R.-H.), Docteur ès-sciences physiques et mathématiques; Président de la *Vereeniging van Wiskundige-Adviseurs*; C.I.A.F; C.P.

Actuaire de la *Nationale Levensverzekeringsbank*, 89, Schiekade, à Rotterdam.

Délégué de la *Vereenging van Wiskundige-Adviseurs.*

*Van Gœns (J.-C.),

Directeur de la Onderlinge Levensverzekering van *Eigen Hulp*, 3, Kortenaerkade, à La Haye.

*Harms-Tiepen (J.-J.), V.W.A.
Actuaire de la *Nederlandsche Algemeene Verzekeringsbank*, 223, Weteringschans, à Amsterdam.

*Imminк (J.-W.-A.), Docteur en droit; C.P.
Directeur de la *Nederlandsche Verzekeringsbank*, 591, Heerengracht, à Amsterdam.
Délégué de la *Vereeniging voor Levensverzekering.*

*Ittmann (L.)
Directeur, pour la France, de la *Société générale néerlandaise*, 26, avenue de l'Opéra, à Paris.

Janse (J.-P.), Dr phil.; V.W.A.
Actuaire de la *Oranje Nassau*, Levensverzekering Maatschappij, 54, Van Baerlestraat, à Amsterdam.

*Landré (Corneille-L.), V.W.A.; C.A.B.; C.I.A.F.; C.P.
Actuaire de l'*Algemeene Maatschappij van Levensverzekering en Lijfrente* et de la *Nederlandsch Werkliedenfonds* (Caisse d'ouvriers néerlandais), 70, Eerste Helmersstraat, à Amsterdam.
Délégué de la *Vereeniging van Wiskundige-Adviseurs.*

*Mees (Pieter-Rudolf), C.P.
Directeur de la Compagnie d'assurances sur la Vie et contre les Accidents *Eerste Rotterdamsche*, 1, Oude Havenkade, Plan C, à Rotterdam.

Mounier (Guillaume-Jacques-Daniel), Dr phil., V.W.A.
Actuaire de la Levensverzekering Maatschappij *Utrecht*; Professeur libre à l'Université d'Utrecht, 16, van Alphenstraat, à Utrecht.

Nierstrasz (J.-L.), R. Hzn, Docteur en droit; C.P.
Directeur de la Société anonyme d'assurances sur la Vie *Vennootschap Nederland*, 245, Keizersgracht, à Amsterdam.

Ninck-Blok (C.-J.-J.), Dr phil., V.W.A.
Actuaire de la *Onderlinge Levensverzekering Maatschappij's Gravenhage*, 6, Heemskerkstraat, à La Haye.

*Onnen (Hendrik), Dr phil., V.W.A.
Secrétaire de la Onderlinge Levensverzekering van *Eigen Hulp*, 100, Bilderdijkstraat, à La Haye.

*Paraira (M.-C.), Dr phil.; Secrétaire de la *Vereeniging van Wiskundige-Adviseurs*; C.I.A.F.; C.P.
Directeur adjoint et Actuaire de la Compagnie d'assurances sur la Vie *Vennootschap Nederland*, 117, Sarphatistraat, à Amsterdam.
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.
Délégué de la *Vereeniging van Wiskundige-Adviseurs.*

*Peek (Johannes-Hendrikus), Dr phil.; V.W.A.
Actuaire de la *Caisse de pensions de l'Etat pour Veuves et Orphelins d'employés civils*, 91, Laan Copes van Cattenburg, à La Haye.

van de Poll (le chevalier Fredrick-Harman),
Directeur de la Verzekeringsbank *Kosmos*, à Zeist (N° 59).

van de Poll (le chevalier Fredrick), Dr phil.; C.P.
Directeur adjoint de la Verzekeringsbank *Kosmos*, à Zeist.

RAHUSEN (A.-E.), V.W.A.
Ancien professeur à l'École polytechnique, Actuaire de la *Eerste Nederlandsche Verzekering Maatschappij op het Leven etc*, 35, Plaats, à La Haye.

VAN REENEN (le chevalier F.), C.P.
Directeur de la Verzekeringsbank *Kosmos*, Villa Bloemenheuvel, à Zeist.

VAN REESEMA (A.-Sieuwert).
Directeur de la *Nationale Levensverzekeringsbank*, 9, Boompjes, à Rotterdam.

*VAN SCHEVICHAVEN (J.), Docteur en droit ; C.P.
Secrétaire de la Direction de l'*Algemeene Maatschappij van Levensverzekering en Lijfrente*, à Bussum-lez-Amsterdam.

VAN SCHEVICHAVEN (Samuel-Reinier-Johan), Dr phil. ; C.P.
Directeur de l'*Algemeene Maatschappij van Levensverzekering en Lijfrente*, à Bussum-lez-Amsterdam.

Délégué de la *Vereeniging voor Levensverzekering*,

SCOTT (Ernest-Willem), A.I.A ; A.S.A ; C.I.A.F. ; C.P.
Directeur et Actuaire de l'*Algemeene Maatschappij van Levensverzekering en Lijfrente*, 108, Willemsparkweg, à Amsterdam.

VAZ DIAS (Jac.-M.), V.W.A.
Actuaire de la Société anonyme d'assurances sur la vie *Vennootschap Nederland*, 1, M.J. Kosterstraat, à Amsterdam.

*WESTERBERG (Joseph-Fredrick), C.P.
Directeur de la Compagnie d'assurances sur la vie et contre les accidents *Eerste Rotterdamsche*, 1, Oude Havenkade, Plan C, à Rotterdam.

*WIJLACKER (Theodorus), C.P.
Directeur des *Rotterdamsche Verzekerings Societeiten*, 36-38, Zuidblaak, à Rotterdam.

WOLTERBEEK (Leonard-Joan), Docteur en droit ; A.S.A ; C.A.B ; C.P.
71, a, Zeestraat, à La Haye.

RUSSIE (13-5)

BORTKIEWICZ (Ladislas), Dr phil. ; C.P.
Secrétaire de la Direction des affaires du Comité des pensions auprès de l'Administration des chemins de fer, 2e rue Rojdestvenskaïa, 10, à Saint-Pétersbourg.

*DE BOUNAKOW (Alexis), C.P.
Chef de la section-Vie de la Compagnie d'assurances *Rossia*, 98, Perspective Newsky, à Saint-Pétersbourg.

GLASOW (Bernard).
Directeur d'assurances, 1, Glinka, à Saint-Pétersbourg.

*HAMZA (Expedite), C.I.A.F ; C.P.
Actuaire de la Compagnie d'assurances *Rossia*, 37, Grande Morskaïa, à Saint-Pétersbourg.

*DE KLOT (Georges), C.P.
Chef du Département de l'Assurance-Vie de la *Saint-Petersbourgeoise*, 5, Perspective Newski, à Saint-Pétersbourg.

DE KOPYTOVSKY (Léon).
Sous-chef de la section-Vie de la Compagnie d'assurances *Rossia*, 37, Grande Mokaïa, à Saint-Pétersbourg.

LEFTEIEFF (Jean), C. P.
Actuaire adjoint de la Compagnie d'assurances *Rossia*, 37, Grande Morskaïa, à Saint-Pétersbourg.

OSTROGRADSKY (Michel), C.P.
Directeur de la Section des Assurances, au Ministère de l'Intérieur, à Saint-Pétersbourg.

PENL (Robert), C.I.A.F.
Directeur général de la Compagnie d'assurances *Rossia*, 37, Grande Morskaïa, à Saint-Pétersbourg.

*POKOTILOFF (Alexandre), C.P.
Directeur de la Caisse de retraites des employés des chemins de fer de l'Etat Russe, 6, quai de l'Amirauté, à Saint-Pétersbourg.

*DE SAVITCH (Serge), C.I.A.F.; C.P.
Membre du Comité des assurances au Ministère de l'Intérieur; Professeur adjoint à l'Université, 13, Povarskoï pereoulok, à Saint-Petersbourg.
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.
Délégué officiel du Ministère des Finances de Russie.

TSCHELZOFF (Dmitry), C.P.
Inspecteur en Chef de la Section d'Assurances, au Ministère de l'Intérieur, à Saint-Pétersbourg.

WITT (Ferdinand).
1, Glinka, à Saint-Pétersbourg.

SUÈDE (11-2)

« ALLMANNA LIFFÖRSÄKRINGSBOLAGET. »
Compagnie d'assurances sur la vie, à Stockholm.

*LINDSTEDT (And.), C.P.
Professeur; Inspecteur général des Compagnies d'assurances, à Stockholm.
Délégué officiel du Gouvernement suédois.

« ODIN. »
Svenska Lifförsäkringsanstalten, à Stockholm.

« SKANDIA. »
Försäkringsaktiebolaget, à Stockholm.

« SKANE. »
Brand-och Lifförsäkringsaktiebolaget, à Malmö.

« Svea. »
Brand-och Lifförsäkringsaktiebolaget, à Göteborg.

*Sven Palme.
Directeur en chef de la Lifförsäkringsaktiebolaget *Thule*, à Stockholm.
Délégué officiel du Gouvernement Suédois.

« Svenska Lifförsäkringsbolaget. »
Compagnie d'assurances sur la vie, à Stockholm.

« Thule. »
Lifförsäkringsaktiebolaget, à Stockholm.

Tiselius (Hans), Docteur ès-sciences.
Actuaire de la Lifförsäkringsaktiebolaget *Nordstjernan*, Hufvud-Kontoret, à Stockholm.
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.

« Victoria. »
Lifförsäkringsaktiebolaget, à Stockholm.

SUISSE (10-7)

*de Cérenville (Max), Docteur en droit; C.P.
Mathématicien d'assurances de l'Université de Göttingen; Adjoint à la Direction de la Société d'assurances sur la vie *la Suisse*, 2, rue du Midi, à Lausanne.

Kinkelin (Hermann), Dr phil.; C.I.A.F.; C.P.
Professeur de mathématiques à l'Université; Président de la *Caisse de Prévoyance suisse*, à Bâle.
Correspondant de la Commission d'organisation du Congrès.

Leubin (Robert).
Directeur de la *Caisse cantonale d'assurance populaire*, à Neuchâtel.

*Moser (Christian), Dr phil. ; C.P.
Mathématicien-Actuaire du Bureau fédéral de l'Industrie, 17, rue de la Préfecture, à Berne.

*Niklaus (G.-Théophile), Agrégé des sciences mathématiques; D.V.W.
Chef du service des agences de l'*Equitable life Assurance Society of the United States* 103, rue Lemercier, à Paris.

*Rosselet (Fritz).
Actuaire au Bureau fédéral des assurances (*Eidg. Versicherungsamt*), 16, Falkenhöheweg, à Berne.
Délégué officiel du Conseil fédéral.

*Schärtlin (Gottfried), Dr phil.; C.I.A.F.; C.P.
Directeur de la Société suisse d'assurances générales sur la vie humaine (*Schweiz Lebensversicherungs und Renten Anstalt*), à Zurich.

Schütz (Gustave), C.P.
Fondé de pouvoirs et Actuaire de la Compagnie Suisse des Réassurances (*Schweizerischen Rückversicherungs Gesellschaft*), à Zurich.

*Simon (Charles), Dr phil.; C.P.

Directeur de la Compagnie suisse de Réassurances (*Schweizerischen Rückversicherungs Gesellschaft*), 43, Gotthardstrasse, à Zurich.

*Trefzer (Fritz).

Actuaire au Bureau fédéral des assurances (*Eidg. Versicherungsamt*), à Berne.

Délégué officiel du Conseil fédéral.

SOUSCRIPTEURS

(26)

CANADA

MILNE (John).
Northern Life Insurance Company, à London (Canada).

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE

BLOOMINGTON (J.-S.).
The Investigator, 177, La Salle Street, à Chicago (Illinois).

BOIES (William-J.).
Insurance Editor *Evening Post*, à New-York.

" CONNECTICUT GENERAL ".
Life Insurance Company, à Hartford (Connecticut).

" CONNECTICUT MUTUAL ".
Life Insurance Company, à Hartfort (Connecticut).

DAWSON (Miles-M.).
Actuaire-consultant of the United States, à New-York.

« EQUITABLE ».
Life Assurance Society *of the United States*, à New-York.

« FIDELITY ».
Mutual Life Insurance Company, à Philadelphia (Pennsylvania).

FITCH (F.-M.).
11, Whitney Street, à Hartford (Connecticut).

GOULD (Henry-F.).
Actuaire-assistant de la *Pacific Mutual Life Insurance Company*, à San-Francisco (California).

HAWLEY (Charles-A.).
Actuaire du *Connecticut Insurance Department*, à Hartford (Connecticut).

JENNEY (Charles-A.).
Weekly Underwriter, 58, William Street, à New-York.

MAC ADAM (Lucius), M.S.
Avocat-consultant; Actuaire de la *Hartford Life Insurance Company*, à Hartford (Connecticut).

« Mutual Benefit ».
Life Insurance Company, à Newark (New-Jersey).

« Mutual Life ».
Insurance Company, à New-York.

« Mutual Reserve Fund Life Association ».
à New-York.

« New-York ».
Life Insurance Company, 346, Broadway, à New-York.

Nollen (Henry-S.).
Bankers Life Association, à Des Moines (Iowa).

« Penn Mutual ».
Life Insurance Company, à Philadelphia (Pennsylvania).

Phelps (Edward-B.).
141, Broadway, à New-York.

« Provident Life and Trust Company ».
à Philadelphia (Pennsylvania).

« Spectator Company ».
95, William Street, à New-York.

« State Mutual ».
Life Insurance Company, à Worcester (Massachusetts).

« Sun ».
Life Insurance Company, à Louisville (Kentucky).

« United-States ».
Life Insurance Company, à New-York.

Wolfe (S.-Herbert).
11, Broadway, à New-York.

ORDRE DU JOUR DES SÉANCES

1° *Séance du lundi 25 juin, à 2 heures de l'après-midi.*

a. Ouverture du Congrès par le Bureau du Comité permanent, assisté de la Commission d'organisation.

b. Allocution de M. Lepreux, Président du Comité permanent.

c. Election du Bureau du Congrès, dans les formes prévues par l'article 10 du Règlement.

d. Installation du Bureau élu.

e. Discours du Président.

f. Étude de la première question : Assurance contre le risque d'invalidité, d'origine morbide, sénile ou accidentelle. — Définition du risque. — Constatation des sinistres. — Forme de l'indemnité. — Statistiques et Tables nécessaires. — Calcul des primes, etc.

Rapports de MM. Gerecke (Allemagne).
— Maingie (Belgique).

2° *Séance du mardi 26 juin, à 9 h. 1/2 du matin.*

Étude de la première question (*suite et fin*).
Rapports de MM. Neison (Grande-Bretagne).
— Landré et Janse (Pays-Bas).
— Hamza (Russie).
— Sven Palme (Suède).
Discussion.

3° *Séance du mercredi 27 juin, à 9 h. 1/2 du matin.*

Étude de la deuxième question : Méthodes d'évaluation et de distribution des bénéfices produits par les Assurances sur la vie. — Résultats obtenus avec les différentes méthodes.
Rapports de MM. Ryan (Grande-Bretagne).
— Onnen et Peek (Pays-Bas).
Discussion.

4° *Séance du mercredi 27 juin, à 2 h. 1/2 de l'après-midi.*

Étude de la troisième question : Mortalité comparée des diverses régions du globe terrestre. — Surprimes de voyages et de séjour dans les pays dont la mortalité dépasse la normale, notamment dans les régions tropicales.

Rapports de MM. Chatham (Grande-Bretagne).
— Van Dorsten (Pays-Bas).
— Massé (France).

Discussion.

5° *Séance du jeudi 28 juin, à 9 h. 1/2 du matin.*

Etude de la quatrième question : Mortalité comparée des diverses professions. — Surprimes applicables aux professions les plus dangereuses.

Rapports de MM. Samwer (Allemagne).
— Mc Clintock (États-Unis d'Amérique).
— Barrand (Grande-Bretagne).
— Sven Palme (Suède).
— Laurent (France).

Discussion.

N.-B. — A l'issue de cette séance, les membres du Congrès seront photographiés en groupe.

6° *Séance du vendredi 29 juin, à 9 heures 1/2 du matin.*

Étude de la cinquième question : Méthode à employer pour évaluer les titres mobiliers compris dans l'actif d'une Société quelconque. — Estimation au prix d'achat. — Estimation d'après le cours de la Bourse. — Systèmes mixtes, etc.

Rapports de MM. Emminghaus (Allemagne).
— Adan (Belgique).
— Mc Clintock (États-Unis d'Amérique).
— Hughes (Grande-Bretagne).
— Nierstrasz et Imminck (Pays-Bas).

Discussion.

7° *Séance du vendredi 29 juin, à 2 heures 1/2 de l'après-midi.*

Étude des mémoires présentés au Congrès :

Lebensversicherungs-Mathematik, par M. Bohlmann (Allemagne).

Une nouvelle Méthode d'évaluation, par M. Mc Adam (États-Unis d'Amérique).

Plan de Notation universelle, par M. le Dr Sprague (Grande-Bretagne).

L'Assurance sur la vie au Japon, par M. Awadzu (Japon).

Une Table de morbidité, par M. le Dr Moser (Suisse).

Réflexions sur une Théorie générale des assurances, par M. Niklaus (Suisse).

8° *Séance du samedi 30 juin, à 9 heures 1/2 du matin.*

Allocution de M. Millerand, ministre du Commerce, président d'honneur du Congrès.

a. Analyse des notices présentées sur l'historique de la science actuarielle dans les différents pays, par ;

MM. le Dr Grosse (Allemagne).
Richard Teece (Australie).
Lefrancq (Belgique).
le Dr Gram (Danemark).
Maluquer y Salvador (Espagne).
Macaulay (Canada).
Low (Grande-Bretagne).
Yano (Japon).
la Direction de la Société générale Néerlandaise (Pays-Bas).
De Savitch (Russie).
le Dr Hans Tiselius (Suède).
le Directeur du Bureau fédéral des Assurances (Suisse).
Quiquet (France).

b. Fixation du lieu et de la date du quatrième Congrès international d'Actuaires.

c. Allocution du Président.

d. Clôture du Congrès.

FÊTES ET RÉCEPTIONS

1° Excursion en bateau, le mardi 26 juin, à 2 heures de l'après-midi.

2° Réception par la Commission d'organisation, le jeudi 28 juin, à 9 heures du soir.

3° Dîner, le samedi 30 juin, à 7 heures 1/2 du soir.

PREMIÈRE QUESTION

Assurance contre le risque d'invalidité, d'origine morbide, sénile ou accidentelle. — Définition du risque. — Constatation des sinistres. — Forme de l'indemnité. — Statistiques et tables nécessaires. — Calcul des primes, etc.

*
* *

Versicherung gegen Invalidität durch Krankheit, Alter oder Unfall. — Umschreibung der Gefahr. — Feststellung des Schadens. — Art der Entschädigung. — Statistik und technische Grundlagen. — Berechnung der Prämien, etc.

*
* *

Insurance against invalidity, whether arising from sickness, old age or accident. — Definition of the risk. — Investigation and estimation of claims. — Form of the indemnity. — Statistics and necessary Tables. — Calculation of Premiums, etc.

L'assurance contre l'invalidité dans les Sociétés allemandes d'assurances sur la vie

Par M. Gerecke.

En Allemagne, les Sociétés privées pour l'assurance sur la vie n'étendent que lentement et prudemment leur activité à l'assurance contre l'invalidité par suite d'accident ou de maladie mentale ou physique. Bien que le premier essai date déjà de 1876, sur les 45 Sociétés allemandes d'assurances sur la vie qui existent actuellement, 17 seulement ont introduit cette branche si indispensable de l'assurance ; et un fait surprenant, c'est que celles qui se sont abstenues jusqu'ici ne sont pas seulement de petites Sociétés, mais aussi de très grandes, parmi celles-ci même les plus grandes Sociétés mutuelles allemandes.

L'assurance contre l'invalidité a cependant une importance économique que l'on ne saurait nier, et le besoin général de cette assurance se manifeste par la création de nombreuses Caisses de pensions pour le cas de la perte prématurée de la capacité de travail. Il semblerait donc que toutes les Sociétés d'assurances devraient être poussées à rechercher des formes d'assurance qui, tout en répondant à un besoin réel, satisfassent, au point de vue technique, aux conditions de sécurité de la Société.

Si néanmoins, une minorité seulement des Sociétés ont introduit l'assurance contre l'invalidité, la raison en est principalement sans doute qu'il n'existe, au sujet de la fréquence de l'invalidité et de la mortalité des invalides dans les professions qui entrent en ligne de compte pour l'assurance de sommes plus ou moins élevées, aucune base suffisante sur laquelle on puisse calculer les primes et les réserves. Les Sociétés allemandes d'assurance sur la vie emploient exclusivement les taux d'invalidité et de mortalité des invalides calculés par Behm et le Dr Zimmermann, et complétés plus tard par le Dr Bentzien, sur les observations faites parmi le personnel des bureaux par l'Association des administrations de chemins de fer allemands. Pour tenir compte des différences de risque professionnel avec le personnel des chemins de fer, elles n'ont pas d'autre moyen que d'exclure de l'assurance contre l'invalidité les professions plus dangereuses, ou de majorer plus ou moins arbitrairement les primes,

ou enfin, lorsqu'il s'agit de professions présentant plutôt des risques de maladie que des risques d'accident, d'abréger la durée de l'assurance. Une autre raison de l'abstention de beaucoup de Sociétés doit être aussi l'incertitude de la notion d'invalidité, et les difficultés que l'on rencontre à fixer le degré de l'invalidité dans chaque cas ; car l'on sait que ces questions provoquent entre assureur et assurés des contestations qui sont d'autant plus fréquentes que les Sociétés sont obligées, bien plus que dans l'assurance en cas de décès, de se mettre en garde contre des revendications injustes des assurés.

Nous exposerons, dans ce qui suit, les *formes* qu'a revêtues l'assurance du risque d'invalidité chez les Sociétés allemandes d'assurances sur la vie, ainsi que les *conditions* les plus importantes de cette assurance.

I. — *Les formes d'assurance.*

Jusqu'à ces dernières années, le risque d'invalidité a été couvert par les Sociétés :

1) *Seulement conjointement avec l'assurance de capital*, et à savoir :

a) avec l'assurance vie entière à primes temporaires ;

b) avec l'assurance mixte ;

c) avec l'assurance à terme fixe ;

et, dans ces trois cas, l'assurance contre l'invalidité cesse à 65 ans lorsque la durée du paiement des primes ou de l'assurance-vie dépasse cet âge.

L'assurance se fait moyennant paiement d'une surprime unique ou de surprimes annuelles et ne s'étend chez la plupart des Sociétés qu'à la libération du paiement des primes dès le début de l'invalidité ; d'autres Sociétés assurent en outre une rente d'invalidité de 5 à 10 % du capital assuré, payable jusqu'au décès mais au plus tard jusqu'à l'échéance du capital assuré.

Pour des motifs faciles à comprendre, et qui n'ont rien de technique, l'assurance d'un capital payable au début de l'invalidité n'est guère praticable. Néanmoins, une société se déclare disposée dans un cas à payer immédiatement le capital représentatif de la rente d'invalidité de 5 % ; c'est lorsqu'il résulte des preuves fournies et de l'avis des médecins de la Société que le rétablissement de l'assuré ou même une diminution de l'invalidité totale sont choses absolument exclues.

Comme deuxième forme principale, nous citerons :

2) *L'assurance d'une rente viagère*, payable dès le début de l'invalidité mais au plus tard à partir d'un certain âge fixé d'avance (ne dépassant pas 65 ans), moyennant un versement unique ou des versements échelonnés à volonté, chacun de ces versements créant après

trois ans de stage, un droit à une rente calculée d'après l'âge de l'assuré à l'époque du versement (*rente d'invalidité croissante*).

Dernièrement, toutefois, une jeune Société est allée notablement plus loin en adoptant un système d'assurance de rentes d'invalidité dans laquelle chaque prime annuelle *crée, dès le moment du paiement, un droit à la rente complète.*

Les formes d'assurance introduites par elle sont :

α) L'assurance d'une rente viagère payable dès le début de l'invalidité ; les primes sont dues jusqu'au décès ou jusqu'au moment où l'assuré devient invalide, mais au plus tard jusqu'à l'accomplissement d'un âge fixé d'avance. (Assurance viagère contre l'invalidité, à primes temporaires.)

β) La même assurance, avec restitution de la totalité des primes versées dans le cas où l'assuré meurt (après au moins trois ans d'existence de l'assurance) sans avoir touché de rente d'invalidité.

γ) La même assurance que sous α, avec restitution de la moitié des primes versées en cas de mort de l'assuré après au moins 3 ans d'existence de l'assurance, sans distinguer si l'assuré a touché ou non une rente d'invalidité.

δ) L'assurance temporaire contre l'invalidité, garantissant le service d'une rente viagère d'invalidité si l'assuré devient invalide au cours de l'assurance ou de la période de paiement des primes (c'est-à-dire, au choix de l'assuré, jusqu'à l'âge de 55, 60 ou 65 ans révolus).

ε) La même assurance, avec restitution de la totalité ou de la moitié des primes versées en cas de décès, comme sous β et γ.

ζ) L'assurance des rentes d'invalidité payables jusqu'au terme de l'assurance principale (correspondante à l'assurance jointe à celle de la libération des primes en cas d'invalidité dans l'assurance vie entière à primes temporaires ou dans l'assurance mixte).

η) La même assurance, avec restitution de la totalité ou de la moitié des primes versées, comme sous β et γ.

θ) L'assurance contre l'invalidité et la vieillesse, avec paiement de la rente dès le début de l'invalidité, mais au plus tard à partir d'un certain âge fixé d'avance. Les primes sont dues jusqu'au commencement du service de la rente.

ι) La même assurance, avec restitution de la totalité ou de la moitié des primes versées, comme sous β et γ.

Tandis qu'il ne s'agit, dans les combinaisons énumérées jusqu'ici, que de l'assurance *individuelle* moyennant des primes fixées aussi exactement que possible d'après l'âge initial, deux Sociétés allemandes *par actions* pour l'assurance sur la vie ont entrepris tout récemment, de conclure des *assurances collectives* pour les employés d'entreprises privées. Comme chez les fonctionnaires de l'État et des communes, les pensions augmentent, pour chaque année de ser-

vice de l'employé, dans une certaine proportion du salaire courant ou du salaire moyen touché pendant la durée de l'assurance. La prime à payer pour chacun des employés, sans tenir compte de l'âge initial, du moins jusqu'à une certaine limite, et sans tenir compte si l'employé est marié ou non (rente de veuve et orphelins), est un *pour cent uniforme du salaire courant ;* elle est payable jusqu'au décès ou jusqu'au début de l'invalidité, mais au plus tard jusqu'à l'âge (65 ans) où commence la pension de retraite (après au moins 25 ans de versements).

Or il est un principe généralement admis dans l'assurance rationnelle sur la vie, un principe que la technique reconnaît comme le seul juste, savoir que les primes doivent être graduées d'après le risque individuel, à l'âge initial de l'assuré. S'écarter de ce principe, c'est s'exposer, de la part de l'assureur, à des mécomptes dont il est impossible de prévoir la portée. Il suffit, en effet, de penser aux augmentations de salaire, qui entraînent une augmentation de la pension. Elles ne peuvent être prévues exactement lors de la conclusion du contrat, ni quant au temps, ni quant au montant. En outre, il est un autre facteur auquel on n'a pas égard en fixant la prime *une fois pour toutes à un taux invariable du salaire :* c'est la répartition du personnel par âges entre les limites d'admission fixées.

II. — *Les conditions d'assurance.*

Les dispositions sur les *limites* entre lesquelles les diverses Sociétés assurent contre l'invalidité, diffèrent sur plusieurs points les unes des autres. Suivant la définition de quelques Sociétés, l'assuré est réputé invalide lorsque par suite de maladie ou de lésion corporelle, son incapacité de travail est présumée *permanente* (totale ou partielle). Une Société accorde même le droit (temporaire) aux prestations pour le cas d'invalidité lorsque l'incapacité de travail ne durera *vraisemblablement qu'une année au moins.* D'autres Sociétés stipulent expressément que les maladies et lésions corporelles sur lesquelles l'assuré fonde un droit à une indemnité, doivent pouvoir être *prouvées sûrement et objectivement.* C'est ainsi que, suivant les conditions de plusieurs Sociétés, l'incapacité de travail par suite de vieillesse, de faiblesse générale ou d'autres causes, sans qu'il y ait eu lésion corporelle ou maladie durable, ne donne pas droit aux prestations de la Société pour le cas d'invalidité.

Souvent les Sociétés n'admettent à l'assurance contre l'invalidité que les personnes qui vivent du produit de leur propre travail, et (presque toutes) seulement lorsque l'assurance est conclue en faveur d'un membre de la famille et que la prime est acquittée par l'assuré

lui-même ou par son épouse, ou par un proche parent à l'entretien duquel l'assuré est tenu légalement (non par suite de testament, contrat ou autre acte civil ou pénal).

En cas *d'invalidité partielle*, le droit à l'indemnité est proportionné au degré de l'incapacité de travail, et ici, quelques Sociétés fixent comme minimum de la réduction de la capacité de travail donnant encore droit à une indemnité, la moitié, le tiers ou le quart de l'incapacité totale, tandis que d'autres ne fixent aucune limite inférieure.

Comme *base pour la constatation du degré d'invalidité* dans les cas d'accidents par suite d'une cause extérieure, une Société adopte la « taxe par membre », qui est celle de presque toutes les Sociétés d'assurances contre les accidents. Au reste, l'existence et le degré de l'incapacité de travail sont constatés par la direction de la Société, éventuellement par un tribunal arbitral, en tenant compte de la profession, de la condition sociale, du degré d'instruction, des connaissances et des capacités de l'assuré, ainsi que de ses revenus avant et après l'accident. Si l'assuré n'est pas satisfait du jugement arbitral, il peut, d'après les conditions de la plupart des Sociétés, en appeler au juge ordinaire, tandis que d'autres excluent expressément la voie judiciaire.

En même temps que *la proposition de constatation de l'invalidité*, doivent être présentées généralement à la Société les pièces suivantes :

Un exposé détaillé du mal et de ses causes connues ou présumées ; une attestation des médecins qui ont traité l'assuré sur la nature, le cours, la durée et les suites du mal qui a causé l'invalidité ; une attestation de l'employeur portant que l'assuré a été congédié définitivement de la place qu'il occupait, ou d'autres justifications sur l'incapacité ou le degré de l'incapacité de travail ; des pièces justifiant du chiffre des revenus avant et après l'événement cause de l'invalidité.

En outre, les Sociétés se réservent toutes d'exiger de plus amples renseignements, et l'assuré est tenu de se soumettre aux visites médicales nécessaires.

Lorsqu'un assuré déclaré totalement ou partiellement invalide recouvre totalement ou partiellement la capacité de travail qu'il avait perdue, les prestations de la Société se réduisent dans la même proportion. Dans ce but, l'assuré est tenu de se soumettre aussi plus tard, aux visites médicales que la Société peut estimer nécessaires, les frais de ces visites étant à la charge de la Société.

Une *aggravation du risque d'invalidité pendant la durée de l'assurance* est réputée survenue et entraîne une suspension d'effets de l'assurance contre l'invalidité :

a) Lorsque et aussi longtemps que l'assuré *séjourne hors d'Europe*

Dans la plupart des cas, l'assurance contre l'invalidité reprend son cours sans aucune formalité dès le retour en Europe si, d'après les « conditions générales d'assurance », le séjour hors d'Europe était autorisé sans surprime ; dans le cas contraire, la police n'est remise en vigueur qu'ensuite d'un nouvel examen médical. L'assurance contre l'invalidité ne déploie ses effets pendant un séjour hors d'Europe que moyennant entente préalable avec la Société ;

b) Lorsque l'assuré est appelé à un *service de guerre* dans l'armée ou la marine, ou lorsqu'il accompagne volontairement ou par profession l'armée à titre de non-combattant, cela même chez les Sociétés qui, d'après leurs conditions générales, assurent le risque de guerre sans surprime. Contre les cas d'invalidité qui peuvent être considérés comme une *conséquence du service de guerre*, quelques Sociétés cherchent à se couvrir par une disposition portant que, lorsque l'événement qui a produit l'invalidité s'est manifesté dans le cours d'une année après la conclusion de la paix, et sans distinguer si la demande d'indemnité a été faite pendant cette première année ou plus tard, la Société n'est pas tenue à des prestations, à moins que l'assuré ne prouve que cet événement n'est pas dû à la guerre ; en cas de maladie se déclarant plus tard, la Société doit, en cas de refus de sa part, faire la preuve que la maladie est une conséquence du service de guerre.

Moyennant convention spéciale, quelques Sociétés assurent aussi le risque d'invalidité pendant le service de guerre ;

c) Lorsque l'assuré embrasse une *profession plus dangereuse ou insalubre*, sans que la Société ait consenti par écrit à la continuation de l'assurance dans les mêmes conditions ou dans des conditions nouvelles. Comme changements de profession devant être indiqués aux Sociétés, outre ceux mentionnés déjà dans les conditions générales d'assurance (en cas de décès), on trouve : le service dans la marine marchande ou dans la marine de guerre, le travail dans les mines, carrières, minières, fabriques de produits chimiques, d'explosifs et de poisons, brasseries, distilleries, dans le service du mouvement et de la manœuvre des chemins de fer. Quelques Sociétés excluent même totalement le service dans les fabriques et usines à exploitation mécanique, de même dans les moulins, laboratoires, teintureries, fabriques de vernis, fonderies de fer, ainsi que toute l'industrie du bâtiment (y compris les constructions de vaisseaux), en outre, les sapeurs-pompiers de profession ou volontaires ; ou bien elles n'acceptent l'assurance contre l'invalidité que moyennant une majoration de la prime.

Les dispositions prises par les Sociétés pour se protéger contre les pertes résultant de la négligence ou de la mauvaise foi de l'assuré sont aussi importantes. Ce sont, en essence, les clauses prévues dans les conditions de l'assurance en cas de décès, mais modifiées

et étendues pour les adapter au risque spécial. C'est ainsi que tou droit aux prestations d'invalidité cesse dans les cas qui entraînent une suspension d'effets de l'assurance en cas de décès, mais aussi : lorsque l'invalidité a été amenée intentionnellement ou par suite d'une faute lourde, voisine du fait intentionnel, de l'assuré lui-même ou des personnes qui, à défaut de l'assuré, ont un intérêt au paiement de la rente ou à la libération du service des primes ; en outre, lorsque l'invalidité a été provoquée par l'inobservation des lois existantes ou des prescriptions ou avertissements publics ou privés, relatifs à la protection de la vie ou de la santé, par des événements de guerre, des émeutes populaires, par la participation à une insurrection.

En outre, les Sociétés refusent, presque sans exception, toute prestation d'invalidité lorsque l'assuré a perdu la santé ou, totalement ou partiellement, sa capacité de travail en état d'ivresse ou par suite d'ivrognerie ou de vie déréglée, ou lorsque l'invalidité a été causée par sa participation à pari, concours, ascension aérostatique, ascension de hautes cimes, etc.

Enfin, l'assuré est déchu de tous droits lorsque les pièces justificatives et certificats présentés à la Société en vue d'obtenir une indemnité contiennent des déclarations mensongères, réticences ou faux qui, de l'avis d'experts, auraient pu influer sur la décision de la Société d'accorder une indemnité, à moins que l'assuré ne puisse faire la preuve que la faute ne lui est pas imputable.

La surprime à payer pour la coassurance de l'invalidité ne participe pas aux *bénéfices* seulement chez un petit nombre de sociétés. Par contre, les dispositions relatives à la continuation de la participation aux bénéfices dans le cas d'invalidité qui affranchit totalement ou partiellement du service des primes sont très différentes les unes des autres. Quelques Sociétés continuent à faire participer l'assuré aux bénéfices dans les mêmes proportions que précédemment ; chez d'autres, la participation cesse complètement, même dans le cas d'une libération partielle du service des primes ; chez d'autres encore, elle est réduite dans la même mesure que la prime.

Sous tous les autres rapports, les droits découlant de la police ne sont modifiés en aucune manière par le fait de l'invalidité de l'assuré. C'est ainsi que, par exemple, dans le cas de la libération totale ou partielle du service des primes, les valeurs de rachat et de réduction de la police demeurent ce qu'ils sont quand l'assuré paie lui-même la totalité des primes.

Dans quelles proportions fait-on usage de l'assurance contre l'invalidité ? c'est ce qu'il est impossible de dire par des chiffres ; car les comptes rendus des Sociétés allemandes ne contiennent aucune indication à ce sujet. Néanmoins, il est indubitable que cette branche

d'assurance est en voie de se développer rapidement et qu'elle est bien accueillie du public.

L'exposé qui précède, des conditions les plus importantes de la coassurance de l'invalidité révèle certaines différences dans la manière de délimiter les droits et les obligations réciproques des assurés et des Sociétés. Il montre comment les Sociétés cherchent à sauvegarder les intérêts de l'ensemble de leurs assurés contre les mécomptes que peut leur réserver un risque dont l'étendue n'est pas encore bien fixée techniquement. Mais de même que, dans l'assurance en cas de décès, beaucoup de clauses restrictives que l'on croyait nécessaires au début, ont disparu en même temps que l'assurance s'est développée, de même, dans l'assurance contre l'invalidité, les conditions deviendront de plus en plus favorables dès que l'on disposera d'expériences suffisantes, ce qui n'est pas encore le cas aujourd'hui.

Die Versicherung auf den Invaliditätsfall bei den Deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften

Von M. Gerecke.

In Deutschland hat sich das private Lebensversicherungswesen nur langsam und vorsichtig der Versicherung der, nicht nur durch Unfall, sondern auch durch geistige oder körperliche Erkrankung hervorgerufenen Invalidität zugewendet. Denn von den mehr als 45 gegenwärtig thätigen Deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften haben sich, trotzdem schon im Jahre 1876 der erste dahingehende Versuch gemacht worden war, bisher nur 17 Gesellschaften zur Einführung dieses so unentbehrlichen Versicherungszweiges entschlossen; und es ist auffallend, dass sich nicht nur kleine Anstalten, sondern auch sehr grosse, darunter gerade die grössten Deutschen Gegenseitigkeits-Gesellschaften bisher der Invaliditätsversicherung gegenüber völlig ablehnend verhalten haben.

Man sollte meinen, dass die volkswirtschaftliche Bedeutung, welche der Ausdehnung der Versicherung auf den Invaliditätsfall zuerkannt werden muss, und das in der Errichtung zahlreicher Pensionskassen sich offenbarende allgemeine Bedürfnis nach einer Fürsorge für sich und für die Angehörigen in dem Falle des vorzeitigen Verlustes der Arbeitskraft und der Erwerbsfähigkeit, allen Lebensversicherungs-Gesellschaften ein Ansporn sein müsste, nach Versicherungsformen zu suchen, welche einerseits dem vielseitigen Bedürfnis des Publikums entgegen kommen, andrerseits aber auch in versicherungstechnischer Hinsicht allen Anforderungen an die Sicherheit der Gesellschaft genügen.

Wenn trotzdem bisher nur der kleinere Teil der Gesellschaften die Invaliditätsversicherung aufgenommen hat, so dürfte der Grund hierfür hauptsächlich darin zu suchen sein, dass bis jetzt keine brauchbaren Beobachtungen betr. die Invalidität und Invaliden-Sterblichkeit derjenigen einzelnen Haupt-Berufs-Klassen den Prämien-und Reserve-Berechnungen zugrunde gelegt werden können, welche im Wesentlichen für die Versicherung mittlerer und grösserer Kapitalien in Betracht kommen. Die Deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften benutzen vielmehr, soweit darüber Veröffentlichungen vorliegen, allgemein die von Behm und Dr. Zimmermann aus den Erfahrungen mit dem Bureau-Beamtenpersonal des Vereins Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen berechneten, und später von Dr. Bentzien ergänzten Invaliditäts-und Invaliden-Sterbens-Wahrscheinlichkeiten, und haben kein anderes Mittel, dem höheren oder geringeren Berufsrisiko Rechnung zu tragen, als gefährdetere Berufe entweder überhaupt von der Mitversicherung der Invalidität auszuschliessen, oder mehr oder weniger willkürlich bemessene Zuschlagsprämien zu erheben, oder endlich, wenn es sich um mehr gesundheitsschädliche als Unfallgefahren bietende Berufe handelt, die höheren Lebensjahre durch entsprechende Abkürzung der Versicherungsdauer von der Versicherung auszuschliessen. Vielleicht ist auch ein weiterer Grund für die Zurückhaltung, welche viele Gesellschaften der Invaliditäts-Versicherung gegenüber noch beobachten, die Unsicherheit des Begriffs der Invalidität, oder die Schwierigkeit der Feststellung des Grades der Invalidität

in jedem einzelnen Falle, ein Umstand, der häufig Anlass zu unerwünschten Streitigkeiten zwischen den Versicherten und den Gesellschaften geben kann, zumal die letzteren hierbei in viel höherem Grade als bei der Versicherung auf den Todesfall gezwungen sind, sich gegen unrechtmässige Anforderungen seitens der Versicherten zu schützen.

Die folgende Darstellung bezweckt: *Die Versicherungsformen* und die *wichtigsten Bedingungen* zusammenzustellen, unter denen die Deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften bisher die Versicherung des Invaliditätsrisico übernommen haben.

I. *Die Versicherungsformen.*

Bis vor kurzer Zeit wurde das Invaliditätsrisiko

1) *nur in Verbindung mit der Kapitalversicherung* und zwar:

a) mit der Versicherung auf den Todesfall bei abgekürzter Prämienzahlung,

b) mit der abgekürzten (alternativen) Versicherung auf den Todes- und Erlebensfall;

c) mit der Versicherung mit festem Auszahlungstermine

von den Gesellschaften übernommen und zwar, mit einer einzigen Ausnahme, bei welcher als Endtermin der Prämienzahlung oder der Versicherungsdauer das 70. Lebensjahr zugelassen wird, nicht über das 65. Lebensjahr hinaus.

Die Versicherung erstreckt sich gegen Zahlung einer einmaligen oder jährlichen Zuschlagsprämie bei der Mehrzahl der Gesellschaften lediglich auf den Fortfall der Beitragszahlung mit dem Eintritt der Invalidität; andere versichern ausserdem noch eine bis zum Tode, längstens aber bis zur Fälligkeit der Versicherungssumme zahlbare Invalidenrente von 5 bis 10 % der Versicherungssumme.

Die Versicherung eines mit dem Eintritt der Invalidität fällig werdenden *Kapitals* ist aus leicht erkennbaren Gründen, nicht versicherungstechnischer Natur, nicht gut angängig. Trotzdem erklärt sich eine Gesellschaft, allerdings nur dann, wenn die Wiederherstellung des Versicherten oder auch nur eine Abnahme der zur Zeit bestehenden vollen Invalidität nach den eingeforderten Nachweisen und dem Urteil der Vertrauensärzte bestimmt ausgeschlossen ist, bereit, statt der versicherten 5 % igen Invaliditätsrente sofort das Kapital baar auszuzahlen.

Als zweite Hauptform ist zu nennen:

2) *Die Versicherung von lebenslänglichen Renten*, beginnend mit dem Eintritt der Invalidität, spätestens aber von einem (nicht über das 65. Lebensjahr hinaus) festgesetzten Alter ab, gegen einmalige oder in beliebigen Zwischenräumen zu leistende Einzahlungen, deren jede eine Erhöhung des Rentenanspruchs nach je dreijähriger Wartezeit, entsprechend dem bei jeder Einzahlung vollendeten Lebensalter zur Folge hat (*Steigende Invalidenpension*).

Neuerdings ist aber eine jüngere Gesellschaft noch wesentlich weiter gegangen, indem sie auch die Versicherung von Invaliditätsrenten in den Bereich ihrer Wirksamkeit zog, bei denen gegen jährliche Prämienzahlung *sofort ein Anspruch auf die volle Rente* zugestanden ist.

Die von ihr eingeführten Versicherungsformen sind:

α) Versicherung einer vom Eintritt der Invalidität ab lebenslänglich zahlbaren Rente; die Prämien sind zahlbar bis zum Tode resp. bis zum Eintritt der Invalidität, längstens aber bis zur Vollendung eines von vornherein festgesetzten Lebensalters. (Lebenslängliche Invaliditäts-Versicherung mit abgekürzter Prämienzahlung.)

β) dieselbe Versicherung mit voller Prämienrückgewähr, falls der Versi

cherte (nach mindestens jährigem Bestehen der Versicherung) stirbt, ohne Invalidtäts-Rente bezogen zu haben.

γ) dieselbe Versicherung wie α mit halber Prämienrückgewähr im Todesfalle nach mindestens 3 jährigem Bestehen, gleichgültig ob der Versicherte vorher Invaliditätsrente bezogen hatte oder nicht.

δ) abgekürzte Invaliditäts-Versicherung mit lebenslänglicher Invaliden-Rentenzahlung, wenn der Versicherte innerhalb der Versicherungs-resp. Prämienzahlungsdauer (d. h. je nach Wahl bis zum vollendeten 55, 60, 65. Jahre) invalide geworden ist.

ε) dieselbe Versicherung mit Rückgewähr der vollen resp. halben gezahlten Prämien beim Tode, wie unter β und γ.

ξ) Invaliditätsversicherung mit Rentenzahlung im Invaliditätsfalle bis zum Ablaufstermin der Versicherung (entsprechend der Zusatzversicherung für die Befreiung im Invaliditätsfalle von den für eine lebenslängliche Kapitalversicherung mit abgekürzter Prämienzahlung oder für eine alternative Kapitalversicherung zu zahlenden Prämien).

η) dieselbe Versicherung mit voller resp. halber Prämienrückgewähr wie unter β und γ.

θ) Invaliden—, Pensions—und Altersversicherung mit Zahlung der Rente vom Eintritt der Invalidität ab, spätestens von der Erreichung eines festzusetzenden Lebensalters ab. Die Prämien sind bis zum Beginn des Rentengenusses zu entrichten.

ι) Dieselbe Versicherung mit Anspruch auf Rückgewähr der vollen resp. halben Prämien wie unter β und γ.

Während es sich bei den bisher aufgeführten Versicherungskombinationen um die Versicherung *einzelner* Personen gegen Prämienleistungen, welche genau dem, durch das Aufnahmealter bedingten Risiko angepasst sind, handelte, haben in neuster Zeit zwei Deutsche Lebensversicherungs-Actien-Gesellschaften es unternommen, *Collectiv-Versicherungen* für die Angestellten privater Unternehmungen derart abzuschliessen, dass ähnlich den Pensionsgrundsätzen für Staats-und Communal-Beamte, die Pensionen (und zwar Invaliden—, Wittwen-und Waisenpensionen) mit jedem Dienstjahre des Angestellten um einen gewissen Bruchteil des jeweiligen resp. des während der Versicherungsdauer bezogenen Durchschnittsgehaltes anwachsen. Für sämmtliche Angestellte ist, bis zu einer gewissen Grenze ohne Rücksicht auf ihr Beitrittsalter, und ohne Rücksicht darauf, ob sie verheiratet sind oder nicht (Wittwen-und Waisenpension) der *gleiche Procentsatz des jeweiligen Gehaltes* als Beitrag bis zu ihrem Tode, resp. nur bis zum vorher erfolgenden Eintritt der Invalidität, längstens aber bis zum Beginn der Alterspension, d. h. beim vollendeten 65. Lebensjahre (nach mindestens 25 Beitragsjahren) zu zahlen.

Man kann sich der Befürchtung nicht erwehren, dass das Verlassen des bisher in der rationellen Lebensversicherung streng festgehaltenen und versicherungstechnisch allein zu rechtfertigenden Princips, die Prämien dem durch das Lebensalter bedingten Einzel-Risiko entsprechend abzustufen, nicht vorherzusehende Schädigungen des Versicherers zur Folge haben kann, indem besonders bei gleichzeitig mit den Gehaltserhöhungen steigenden Pensionen kaum eine annähernd genaue Schätzung der zukünftigen wachsenden Verpflichtungen des Versicherers, schon wegen der bei Abschluss des Vertrages bestehenden Unkenntnis der Höhe der Gehaltszulagen und des Zeitpunktes ihres Eintretens, möglich ist. Aus demselben Grunde muss es befremden, wenn ohne Rücksicht auf die Alters Verteilung des Personals innerhalb der zulässigen Beitrittsaltersgrenzen, *ein für alle Mal derselbe Procentsatz* des Gehaltes als Beitrag gefordert wird.

II. *Die Versicherungsbedingungen.*

Die Bestimmungen über die *Grenzen*, innerhalb deren die Versicherung auf den Invaliditätsfall von den einzelnen Gesellschaften übernommen wird, gehen in manchen Punkten auseinander. Nach der Definition einiger Gesellschaften gilt allgemein derjenige als Invalide, bei welchem durch eine Krankheit oder Körperverletzung ein voraussichtlich *lebenslänglicher* (ganzer oder teilweiser) Verlust der Arbeitskraft und Erwerbsfähigkeit herbeigeführt ist; eine Gesellschaft gewährt sogar den (eventl. vorübergehenden) Anspruch auf Invalidenleistungen schon dann, wenn die Erwerbsfähigkeit *voraussichtlich nur mindestens* 1 *Jahr* bestehen wird. Andere Gesellschaften bestimmen ausdrücklich, dass die Krankheiten oder Körperverletzungen, auf Grund deren die Entschädigungs-Ansprüche erhoben werden, *sicher objectiv nachweisbar* sein müssen. Dementsprechend begründet nach den Bedingungen mehrerer Gesellschaften Erwerbsunfähigkeit, welche lediglich aus Alters-oder allgemeiner Körperschwäche, oder aus anderen Ursachen, ohne körperliche Verletzung oder dauerndes Kranksein des Versicherten entstanden ist, keinen Anspruch.

Vielfach werden zur Invaliditäts-Versicherung bedingungsgemäss nur solche Personen zugelassen, deren Einkommen von der werkthätigen Ausnutzung ihrer Arbeitskraft bedingt wird, und (fast allgemein) auch nur dann, wenn und solange die Versicherung zu Gunsten der unmittelbaren Familienangehörigen abgeschlossen ist, und die Prämien dafür vom Versicherten selbst oder von seiner Ehefrau, oder einem derjenigen Blutsverwandten aus eigenen Mitteln entrichtet werden, zu deren Unterhalt er gesetzlich (nicht durch Testament oder Vertrag oder aus einem sonstigen civil-oder strafrechtlichen Grunde) verpflichtet ist.

Bei *teilweiser Invalidität* wird ein Anspruch entsprechend dem Grade der eingetretenen Erwerbsunfähigkeit gewährt, und zwar ist hier als Mindest-Herabsetzung der Erwerbsfähigkeit, auf Grund deren Ansprüche erhoben werden können, bei einzelnen Gesellschaften diejenige um 1/2, 1/3, 1/4 der vollen Erwerbsfähigkeit festgesetzt, während bei anderen auch gar keine untere Grenze bedingt ist.

Als *Massstab für die Zuerkennung des Invaliditätsgrades wird* für solche Invaliditätsfälle, welche durch äussere körperliche Unfälle herbeigeführt worden sind, von einer Gesellschaft die, sonst von Unfall-Versicherungs-Gesellschaften mit geringen Abweichungen allgemein benutzte « Gliedertaxe » zugrunde gelegt. Im Uebrigen entscheiden über das Vorhandensein oder den Grad der eingetretenen Erwerbsunfähigkeit die Directionen der Gesellschaften, eventuell besondere Schiedsgerichte, unter Berücksichtigung des Berufes, der Lebensstellung, Bildung, Kenntnisse und Fähigkeiten des Versicherten, sowie seines Einkommens vor und nach dem Eintritt der Invalidität. Beruhigt sich der Versicherte nicht mit dem Spruch des Schiedsgerichts, so kann nach den Bedingungen der meisten Gesellschaften Antrag auf richterliche Entscheidung gestellt werden, während bei anderen der Rechtsweg ausdrücklich ausgeschlossen ist.

Bei *Stellung des Antrages auf Zuerkennung der Invalidität* sind bei der Gesellschaft in der Regel folgende Schriftstücke einzureichen :

Ausführliche Beschreibung des Uebels und seiner bekannten oder mutmasslichen Ursachen ; Atteste der behandelnden Aerzte über Natur, Verlauf, Dauer und Folgen des die Invalidität begründenden Uebels; eine Bescheinigung des Dienstgebers betr. die endgültige Entlassung aus der bisherigen Stellung, oder sonstige Nachweisungen über Erwerbsunfähigkeit oder den Grad derselben; Nachweise über die Höhe des Einkommens vor und nach Eintritt der Invalidität.

Die Gesellschaften behalten sich ferner sämmtlich das Recht zu weiteren Nachforschungen vor, und es ist der Versicherte verpflichtet, die erforderlichen ärztlichen Untersuchungen vornehmen zu lassen.

Wenn ein als ganz oder teilweise erwerbsunfähig erklärter Versichertes wieder ganz oder in einem höheren Grade als bisher erwerbsfähig wird, so ermässigen sich die Verpflichtungen der Gesellschaft in gleichem Verhältnis. Der Versicherte ist zu diesem Zwecke verpflichtet, sich späteren von der Gesellschaft für erforderlich erachteten ärztlichen Untersuchungen auf Kosten der Gesellschaft zu unterziehen.

Eine *Erhöhung der Invaliditätsgefahr während der Dauer der Versicherung* gilt als eingetreten, mit der Wirkung, dass im Invaliditätsfalle Ansprüche aus der Versicherung nicht erhoben werden können :

a) Wenn und solange der Versicherte sich *ausserhalb Europas* aufhält. Meistenteils kann die Invaliditäts-Versicherung nach der Rückkehr nach Europa ohne Weiteres wieder in Kraft gesetzt werden, wenn nach den « Allgemeinen Versicherungs-Bedingungen », der aussereuropäische Aufenthalt ohne Extraprämie gestattet war; andernfalls aber findet Restitution der Police nur auf Grund neuer ärztlicher Untersuchung statt. Soll die Invaliditäts-Versicherung auch während eines solchen Aufenthaltes voll in Kraft bleiben, so ist eine vorherige Vereinbarung mit der Gesellschaft zu treffen.

b) Wenn der Versicherte zum *Kriegsdienst* in der Armee oder Marine einberufen wird, oder auch wenn er das Heer freiwillig oder beruflich als Nicht-Kombattant begleitet, und zwar auch bei denjenigen Gesellschaften, bei denen nach den Allgemeinen Versicherungs-Bedingungen die Kriegsgefahr ohne Extraprämie eingeschlossen ist. Gegen die als *Folgen des Kriegsdienstes* anzusehenden Invaliditätsfälle schützen sich einige Gesellschaften durch die Bestimmung, dass wenn das die Invalidität herbeiführende Leiden spätestens 1 Jahr nach Friedensschluss zu Tage tritt, gleichgültig, ob Anspruch auf Invaliditäts-Leistungen innerhalb dieser Zeit oder später erhoben wird, die Gesellschaft nicht zu Leistungen verpflichtet ist, sofern nicht der Versicherte nachweist, dass das Leiden nicht als Folge des Krieges anzusehen ist; bei späterem Auftreten der Krankheit hat die Gesellschaft im Weigerungsfalle den Nachweis zu führen, dass die Krankheit eine Folge des Krieges ist.

Einzelne Gesellschaften übernehmen aber auch die Mitversicherung der Kriegsinvalidität gegen besondere Vereinbarung.

c) Wenn der Versicherte zu einem *gefährlicheren oder gesundheitschädlichen Berufe* übergeht, ohne dass die Gesellschaft ihre schriftliche Zustimmung zur Fortsetzung der Versicherung unter den gleichen oder erschwerten Bedingungen gegeben hat. Als solche anzeigepflichtigen Berufsänderungen werden, ausser den nach den Allgemeinen (Todesfall-) Versicherungs-Bedingungen schon anzeigepflichtigen, von den verschiedenen Gesellschaften bezeichnet : Seedienst in der Handels-oder Kriegsmarine, Dienst in Bergwerken, Steinbrüchen, Gräbereien, chemischen, Sprengstoff-und Gift-Fabriken, Brauereien, Brennereien, im Eisenbahn-Fahr-und Rangirdienst. Einzelne Gesellschaften schliessen sogar überhaupt den Dienst in Fabriken und Anlagen mit Maschinenbetrieb, desgleichen in Mühlen, Siedereien, Färbereien, Lackfabriken, Eisengiessereien, sowie das ganze Bauhandwerk (einschl. Schiffbau), ferner Mitglieder von Berufs-oder Freiwilligen Feuerwehren aus, oder übernehmen die Invaliditäts-Versicherung nur zu erhöhter Prämie.

Von Wichtigkeit sind auch die Bedingungen, durch welche sich die Gesellschaften gegen nicht vorherzusehende Verluste oder fahrlässige resp. absichtliche Schädigungen zu schützen suchen; im Wesentlichen sind es die auch in den Todesfallversicherungs-Bedingungen vorgesehenen Klauseln, jedoch verändert und erweitert unter Berücksichtigung des hier vorliegenden andersgearteten Risikos. Hiernach *erlöschen* im Allgemeinen alle *Ansprüche auf Invaliditätsleistungen* aus denselben Gründen, aus denen die Todesfallversicherung erlischt; dann aber auch :

Wenn die Invalidität vorsätzlich herbeigeführt, oder durch an Vorsatz

grenzendes grobes Verschulden des Versicherten selbst, oder derjenigen Personen, welche anstelle des Versicherten ein Interesse an der Rentenzahlung oder an der Befreiung des Versicherten von der Prämienzahlung haben; ferner wenn die Invalidität durch Nichtbeachtung von für den Schutz von Leben und Gesundheit bestehenden Gesetzen oder öffentlichen oder privaten Sicherheitsvorschriften und Warnungen durch Kriegsereignisse, bürgerliche Unruhen, Teilnahme an Aufständen entstanden ist.

Ausserdem lehnen die Gesellschaften fast ausnahmslos Entschädigungen aus der Invaliditäts-Versicherung ab, wenn der Versicherte im Zustande oder in Folge von Trunkenheit oder (geschlechtlichen) Ausschweifungen seine Gesundheit zerstört oder seine Arbeitskraft ganz oder teilweise eingebüsst hat, oder wenn die Teilnahme an Wetten, Wettkämpfen, Wettspielen, an Luftballonfahrten, Gletscherbesteigungen u. s. w. die Invalidität herbeigeführt hat.

Endlich gehen alle Ansprüche verloren, wenn in den für die Erlangung von Invaliditäts-Leistungen vorgelegten Erklärungen und Zeugnissen erhebliche Unwahrheiten, Verschweigungen oder Fälschungen, welche für den Entschluss der Gesellschaft auf Zuerkennung der Invaliditäts-Leistungen nach dem Ermessen Sachverständiger von irgend welchem Einfluss gewesen wären, enthalten sind, es sei denn, dass der Versicherte seine Schuldlosigkeit nachzuweisen imstande ist.

Die für die Mitversicherung des Invaliditätsfalles zu zahlende Zusatzprämie ist nur bei wenigen Gesellschaften nicht am *Gewinn* beteiligt. Dagegen lauten die Bedingungen bezüglich der Weiterbeteiligung an dem Gewinne sehr verschieden, wenn im Invaliditätsfalle ein ganzer oder teilweiser Fortfall der Beitragszahlung eingetreten ist. Während nämlich einige Gesellschaften den Versicherten unverändert in vollem Masse die Ueberschussanteile weiter zuwenden, fällt bei andern die Gewinnbeteiligung auch schon bei teilweisem Erlass der Beitragszahlung fort oder setzt sich in demselben Verhältnis herab.

In jeder anderen Beziehung aber bleiben die Ansprüche aus der Police ohne Rücksicht auf eingetretene Invalidität erhalten; so gilt z. B. bezüglich der Berechnung des Rückkaufswertes oder der prämienfreien Versicherungssumme die Festsetzung, dass diese Werte auch bei gänzlichem oder teilweisem Fortfall der Prämien-Zahlungen stets dieselben sind, als wenn die Prämien in der Zwischenzeit vom Versicherten selbst bezahlt worden wären.

In welchem Umfange bisher von der Invaliditätsversicherung Gebrauch gemacht worden ist, lässt sich ziffernmässig nicht angeben, da die Rechenschaftsberichte der Deutschen Gesellschaften hierüber keine Angaben zu enthalten pflegen. Nichts destoweniger aber ist es nicht zweifelhaft, dass dieser Versicherungszweig in schneller Entwicklung begriffen ist, und sich der Sympathien des Publikums erfreut.

Die vorstehende Darstellung der wichtigsten Bedingungen für die Mitversicherung der Invalidität zeigt gewisse Verschiedenheiten in der Abgrenzung der beiderseitigen Rechte und Verpflichtungen zwischen den Versicherten und den Gesellschaften; sie zeigt, in welchem Umfange die Gesellschaften, die eine mehr die andere weniger vorsichtig, die Interessen der Gesammtheit ihrer Versicherten gegen Schädigungen aus diesem, vorläufig technisch noch wenig bekannten Risiko geschützt haben. Ebenso aber, wie auch in der Todesfall-Versicherung mit der Entwickelung des Versicherungswesens viele Beschränkungen fortgefallen sind, auf welche man anfangs nicht verzichten zu können glaubte, so werden auch hier auf Grund von Erfahrungen, die heute noch nicht in genügendem Umfange vorliegen, mit der Zeit sich die Versicherungs-Bedingungen noch günstiger für die Versicherten entwickeln, als es bisher schon der Fall ist.

Friedenau, April 1900.

Summary of a Report on Assurance against Invalidity in German Life Assurances Offices

By M. Gerecke.

The object of this report is to describe the present position of assurance in Germany (other than by the State) against invalidity, whether arising from accident or from mental or physical sickness. Having shown that the share of German Societies in this branch of assurance is small, and having explained the probable reasons why such a large number of them do not undertake it, the author describes the general basis of their calculations and the methods they have adopted to obviate the difficulties involved in the absence of special data relating to the various occupations, and to find a measure for the different classes of risks.

The Report then enumerates the different forms which assurance against invalidity has taken and divides them into the following groups : —

1) Assurance against invalidity combined with the assurance of a sum payable at death, with freedom from payment of premiums in case of invalidity and, eventually also an allowance during invalidity of 5 to 10 per cent on the sum assured.

2) The Assurance of allowances either increasing or constant, in case of invalidity.

3) The collective assurance of the employees of Undertakings by means of the payment of an average premium. Finally the report describes the very different conditions of assurance adopted by the various Offices on the following points :

a) Definition of the risk of invalidity.

b) The right to an indemnity in case of partial incapacity.

c) The principles adopted for measuring the degree of invalidity.

d) The precise evidence required to support a claim for invalidity.

e) The causes which void the assurance, such as residence out of Europe, military or naval service, change of occupation involving increased risk of invalidity, etc.

f) Participation in profits.

It has however been impossible for the author to give figures for the various kinds of assurance against invalidity now in force, as the reports of the German Offices only exceptionally give any information on this point.

L'Assurance contre le risque d'Invalidité

par M. Louis Maingie

Actuaire de la *Compagnie belge d'Assurances générales sur la vie*,
Membre agrégé de l'Association des Actuaires belges.

Lorsqu'on étudie les questions relatives à l'invalidité, on se trouve tout d'abord arrêté par un premier obstacle : la difficulté de définir, d'une façon précise, ce risque spécial.

Lorsqu'il s'agit d'établir des tables de mortalité, il est aisé de classer nettement les documents statistiques recueillis, de rechercher le nombre de décès correspondant à une population déterminée.

Mais comment établir une démarcation entre des individus valides et des individus invalides ; à quels caractères reconnaîtra-t-on les uns des autres ; quelle est, en d'autres termes, la définition de l'invalidité ?

M. Weber, qui a publié sur ce sujet une intéressante étude, ne s'est pas occupé de cette question de définition.

Cependant ce point mérite de retenir l'attention, car certains ont prétendu qu'à défaut d'une définition précise, il était impossible de dresser des tables pouvant donner la mesure du risque invalidité.

Il est certain qu'il y a dans la conception de ce risque une certaine élasticité. La preuve en est que les documents statistiques recueillis jusqu'ici présentent entre eux des divergences considérables qui proviennent surtout de divergences d'interprétation. Pour une même population, on voit des taux correspondants varier du simple au triple.

Si l'on considère les données fournies par le fonctionnement de certaines institutions, on reconnaît qu'il y a eu parfois, suivant les périodes et suivant les ressources financières, des différences notables dans l'interprétation des conditions à réunir pour l'octroi d'une rente d'invalidité.

Nous-même avons constaté ce fait à propos des caisses des ouvriers mineurs de Belgique. Pour une même caisse, on voit varier, de période à période, le degré d'invalidité nécessaire à l'ouverture de droits à une pension. Il est certain que les matériaux résultant d'une expérience déjà longue — les caisses de mineurs de Belgique datent de plus de cinquante ans — reflètent les variations successives de l'interprétation des règles auxquelles on peut reconnaître

l'invalidité, et qu'ils ne pourraient, quelque soin que l'on apporte à les coordonner, servir à élaborer des tables auxquelles on puisse accorder quelque confiance.

Il est probable qu'il en a été de même dans d'autres pays, pour des institutions que l'on s'est habitué à considérer comme des œuvres charitables, plutôt que comme des organismes d'assurance.

On a cherché à reconnaître l'invalidité à des indices, sans se préoccuper de la définir. Il ne nous paraît pas possible du reste de formuler une définition convenable.

Est-ce à dire que l'on ne pourra songer à atteindre quelque précision dans les recherches statistiques futures, et qu'il faille renoncer à établir des tables d'invalidité?

Non pas. C'est, à notre avis, poursuivre une chimère que de vouloir faire rentrer la notion d'invalidité dans le cadre étroit d'une définition abstraite; il faudra se contenter de la reconnaître à des caractères concrets.

A ceux qui pourraient croire ce critérium impossible à déterminer, on peut répondre qu'il l'a été de fait par certaine législation.

La loi allemande du 22 juin 1889, modifiée depuis, qui règle l'assurance obligatoire, prévoit les conditions auxquelles peut être accordée une rente d'invalidité et, renonçant à donner une définition quelconque, fixe certaines règles d'interprétation, indique des caractères auxquels on pourra reconnaître un invalide.

Nous savons bien que ces indices d'invalidité, fixés par voie légale, laissent une certaine latitude à l'appréciation; qu'il est impossible d'éviter un certain flottement dans la détermination des cas où il y a ouverture de droits à une indemnité.

Mais, si l'on prétendait que l'incertitude de ces données ne permet pas de comparer les résultats recueillis et que, partant, l'invalidité n'est pas un risque que l'on puisse soumettre à l'assurance, on pourrait faire remarquer que de puissantes institutions reposent sur des bases qui ne sont pas plus certaines.

Les Compagnies d'assurances sur la vie établissent leurs calculs sur des tables de mortalité déduites de l'observation d'une population ayant subi une sélection médicale. A-t-on jamais donné la définition du type de l'assuré « bien portant » et ne faut-il pas s'en rapporter à des appréciations de praticiens, lesquelles peuvent, de l'un à l'autre, présenter des divergences?

Cependant, il ne viendra à l'esprit de personne de prétendre que le fonctionnement des Compagnies d'assurances sur la vie n'est pas régulier, que les tables sur lesquelles elles basent leurs évaluations ne donnent qu'une illusoire représentation de la mortalité.

C'est cependant la conclusion à laquelle il faudrait aboutir, par analogie, si l'on prétendait que l'appréciation de l'invalidité d'après certaines règles ne peut donner des matériaux statistiques compa-

rables, que ces résultats sont rebelles à une coordination destinée à dégager des tables numériques.

Du reste, les résultats de l'assurance obligatoire en Allemagne et en Autriche paraissent, malgré l'influence de certaines causes perturbatrices, offrir assez de constance pour qu'il soit permis de penser que le phénomène de l'invalidité obéit à la loi des grands nombres.

Ces résultats semblent confirmer cette idée qu'il n'est pas nécessaire de formuler, rigide comme un dogme, une définition de l'invalidité, ni de créer, ainsi qu'un étalon de mesure, un type d'invalide, pour que des tables déduites de résultats statistiques recueillis avec soin, répondent aux exigences techniques de l'assurance.

Ce point établi, une question de méthode se pose.

D'aucuns ont prétendu qu'il n'est pas possible d'appliquer à la solution de l'assurance contre l'invalidité des règles scientifiques, ou, tout au moins, que cette application n'était pas nécessaire pour résoudre complètement le problème. D'autres ont soutenu qu'il fallait attendre pour appliquer ces règles, que l'on possédât des données statistiques plus précises.

A notre avis, ni les uns ni les autres n'ont raison.

Dans toute direction où l'on peut avoir recours à l'assurance, il n'est pas indispensable, pour appliquer une solution scientifique, que tous les éléments du problème soient déterminés avec une entière rigueur ; on peut se contenter d'une approximation même défectueuse, à la condition expresse que la perfectibilité de cette solution soit garantie.

C'est du reste le propre de toute science pratique de procéder par approximations de plus en plus précises. La science actuarielle a pu dégager des formules rigoureuses ; leur application est souvent imparfaite. C'est à l'actuaire qu'il appartient de rechercher les moyens de rendre le degré de l'approximation aussi grand que possible.

On nous permettra de reproduire à l'appui de cette thèse ce que nous écrivions dans une étude sur l'Assurance contre l'Invalidité et la Vieillesse en Allemagne.

« C'est se dérober devant un problème que de le déclarer insoluble à défaut de bases suffisantes. Retarder l'assurance Invalidité jusqu'au jour où on possédera des tables certaines, c'est l'ajourner indéfiniment, car pour posséder ces bases, il faut faire naître l'organisme lui-même ; il y a là un cercle vicieux ; il faut forcer ce cercle.

« L'exemple existe, du reste.

« Que serait aujourd'hui le problème de l'assurance sur la vie si, après avoir constaté l'existence des formules mathématiques qui y sont applicables, l'initiative privée s'était récusée en se retranchant derrière cette impossibilité : il n'y a pas de table de mortalité suffisamment exacte à laquelle on puisse appliquer ces formules ?

« Les Compagnies d'assurances sur la vie s'adressent à un public

spécial, à une catégorie de têtes choisies dont la mortalité est moindre que la mortalité générale.

« Où trouver, aux débuts de l'assurance, une table de mortalité pouvant s'appliquer à des têtes choisies ?

« On a pris le problème de biais.

« Tout d'abord appliquées à de tables fort imparfaites ou greffées sur des hypothèses à peine approximatives comme celle de Moivre, les formules rigoureuses de la science actuarielle ont donné des résultats approximatifs. Mais on créait du même coup le moyen de perfectionner l'instrument fondamental : la table de mortalité.

« L'institution portant en elle le remède à ses imperfections premières, on est parvenu, d'après les résultats statistiques recueillis par les Compagnies d'assurances, d'après leur expérience propre, à approcher la solution du problème avec plus de rigueur, à dresser de nouvelles tables représentant, avec exactitude cette fois, la mortalité des têtes choisies formant la clientèle particulière de ces compagnies, à dégager même des fonctions analytiques représentatives des lois de la mortalité. A l'hypothèse empirique de Moivre, sont venues se substituer les fonctions interpolatrices de Gompertz et de Makeham. »

Aujourd'hui encore, bien que les recherches statistiques, en ce qui concerne l'assurance sur la vie, aient été faites avec minutie, le problème est loin d'être entièrement résolu ; et si l'on prétendait que la connaissance d'éléments numériques complets est nécessaire au fonctionnement de toute institution d'assurance, il faudrait, poussant le raisonnement à ses limites extrêmes, déclarer du même coup que la création de tous les organismes d'assurance sur la vie a été le résultat d'une hérésie.

Chacun sait, malgré la perfection actuelle des tables de mortalité, malgré l'utilité pratique des fonctions de Gompertz et de Makeham, que ce que l'on connaît des tables de mortalité par âges à l'entrée est encore si vague, que l'on en est réduit aux conjectures, et que les Compagnies françaises d'assurances sur la vie, voulant tenir compte dans leurs évaluations de l'auto-sélection des candidats rentiers, ont dû faire usage de formules empiriques.

Peut-on arguer d'un tel fait pour affirmer l'irrégularité du fonctionnement de ces Compagnies et prétendra-t-on qu'elles doivent cesser toute opération jusqu'au moment où elles auront été éclairées sur l'influence de la sélection sur la mortalité ? C'est au contraire par les résultats statistiques qu'elles fourniront que l'on pourra un jour donner la mesure de cette influence.

En d'autres termes, le progrès de la science actuarielle ne peut guère résulter que du fonctionnement même des institutions dont elle est le guide et le soutien.

Forcément, au début, pour toute institution d'assurance, on se

heurte à d'inévitables difficultés. La raison n'est pas suffisante pour motiver une abstention stérile ; le perfectionnement de l'organisme, tout d'abord mal assujetti, résultera de son fonctionnement.

Peu à peu, à la condition expresse que l'on ait eu soin d'adopter des procédés scientifiques, les bases de l'institution, entachées d'erreur à l'origine, pourront être perfectionnées de façon à représenter avec plus de précision la réalité des faits.

Il en est ainsi pour l'assurance contre l'invalidité comme pour tout autre genre d'assurance.

Il est possible, dès maintenant, de créer des institutions imparfaites basées sur des données statistiques insuffisantes, mais qui pourront être modifiées, rendues plus exactes, lorsque ces institutions auront été soumises pendant quelque temps à une observation attentive.

* * *

Il nous reste à examiner les moyens pratiques de réaliser l'assurance contre l'invalidité.

En ce qui concerne l'invalidité d'origine morbide, pour le cas où elle entraîne une incapacité temporaire, il existe de nombreux organismes qui assurent contre ce risque spécial.

Pas n'est besoin de reprendre ici la théorie de l'assurance contre la maladie. Les formules existent, rigoureuses. Ce qui manque le plus pour leur application, ce sont des tables de morbidité suffisantes et, ce qui n'a pu encore être déterminé, des coefficients de risques spéciaux pour les diverses professions.

Ce sont là les éléments essentiels d'une bonne gestion des sociétés de secours mutuels. Nous avons constaté, ainsi que tous ceux qui se sont occupés de cette question, des divergences profondes dans la morbidité accusée par des sociétés différentes. Les matériaux statistiques que fourniront ces sociétés permettront de dégager les coefficients de morbidité, pour le moment inconnus, relatifs à chaque profession. En attendant, il peut se faire que de deux sociétés qui auraient calculé leurs cotisations d'après la même table de morbidité, l'une se trouve dans une situation florissante, l'autre dans une situation précaire.

Faut-il conclure de la possibilité d'un tel fait, qu'il faille renoncer à l'adoption des principes scientifiques ?

Bien au contraire, de leur application seule peut résulter une amélioration ; la question serait même dès longtemps résolue si, au lieu de se borner à réaliser empiriquement l'équilibre de leurs charges et de leurs ressources, les nombreux organismes qui assurent contre la maladie avaient modelé leur organisation d'après les règles de la science actuarielle.

L'application de ces règles aux sociétés de secours mutuels est chose aisée, malgré l'insuffisance réelle des éléments statistiques. A cet égard, deux ouvrages, celui de M. Prosper de Laffite et celui de M. Duboisdenghien, indiquent, avec clarté, la méthode à suivre.

Si, au début, les cotisations des membres sont calculées d'après une table de morbidité générale, on s'apercevra vite, en ayant soin de tenir un registre donnant en regard de la morbidité attendue la morbidité réelle, si ces cotisations sont suffisantes. On déterminera ainsi par des constatations expérimentales une sorte de coefficient de risque propre à la société.

En même temps on aura préparé des matériaux utiles, qui pourront servir à déterminer une loi générale de morbidité, et les divers éléments numériques de l'assurance contre la maladie.

* * *

On aboutit à des conclusions semblables pour l'assurance contre l'invalidité due à un accident.

La législation sociale en matière d'accidents du travail, mise en pratique dans de nombreux pays, a fait une nécessité de la résolution de divers problèmes. Il n'en est peut-être pas dont la mise en équation soit aussi aisée ; il n'en est peut-être pas non plus dont la solution pratique soit davantage hérissée de difficultés.

On connaît les procédés qui ont servi à dégager des probabilités générales d'invalidité accidentelle, les méthodes par lesquelles on a déterminé des coefficients de risques, afin d'adapter aux divers cas particuliers les résultats de l'application des formules aux probabilités générales.

Assurément, ce n'est point la perfection ; le mieux serait de pouvoir déterminer les probabilités d'accident pour les diverses professions, ou les diverses industries en particulier. En attendant, on peut se contenter de l'approximation donnée par les coefficients de risques.

En ce qui concerne les accidents, il faut distinguer l'invalidité temporaire de l'invalidité permanente, l'invalidité totale de l'invalidité partielle. A chacune d'elles correspondent des probabilités spéciales dont on ne connaît guère actuellement que des valeurs approchées ; on ne pourra les déterminer avec plus d'exactitude que lorsque l'expérience résultant de la mise en pratique de législations diverses aura permis de réunir des éléments statistiques en quantité suffisante.

Ici encore on est forcé, si l'on veut résoudre la question avec toute l'ampleur qu'elle comporte, de lui donner au préalable une ébauche de solution.

L'un des problèmes particuliers soulevés par l'assurance contre les accidents est celui des tables de mortalité d'invalides.

On en a pu poser les inconnues ; on n'a pu encore les dégager avec netteté. La raison en est que la mortalité d'un invalide d'âge (x) dépend non-seulement de son âge, mais encore d'un second élément non moins important, le nombre n d'années écoulées depuis l'entrée en invalidité. De sorte que la probabilité de décès d'un invalide peut être représentée par une fonction

$$\varphi\,(xn)$$

de son âge, et de la durée de l'invalidité.

Jusqu'à présent, on ne s'est guère occupé de déterminer les valeurs numériques de cette fonction, encore moins sa forme analytique.

M. Weber, dans une étude récente, a mis en lumière que « les invalides de même âge, envisagés au point de vue de l'état sanitaire, ne sont en aucune façon comparables entre eux » et que l'on ne peut se contenter, pour obtenir une probabilité de décès, de rechercher le taux moyen de décès parmi des invalides de même âge.

Les seules tables de mortalité pour invalides par âges à l'entrée que nous connaissions sont celles de M. L. Marie, établies d'après l'expérience des Compagnies françaises de chemins de fer et qui se rapportent par conséquent à une population spéciale, et celles de la « Tiefbau », la corporation allemande des travaux en profondeur. Il ne faut accorder à ces dernières, de l'aveu même des dirigeants de cette corporation, qu'une confiance relative.

Peut-on, en présence d'éléments aussi peu certains, songer à mettre en pratique l'assurance contre l'invalidité produite par un accident du travail ?

Nous pensons qu'il est permis d'établir des évaluations, soit d'après une table de mortalité générale, soit d'après les tables, encore imparfaites de mortalité d'invalides, sous réserve de modifications lorsque l'actuaire sera en possession de matériaux plus précis. Ceux-ci ne pourront résulter que du fonctionnement d'organismes assureurs.

* * *

Les formules relatives à l'invalidité prématurée ou d'origine sénile sont plus compliquées que celles qui se rapportent à l'invalidité d'origine morbide ou accidentelle.

Elles ont été exposées dans un mémoire joint à l'Exposé des motifs de la loi allemande d'assurance contre l'Invalidité et la Vieillesse.

Nous nous proposons de les rappeler rapidement.

Le problème, dans sa partie essentielle, consiste à déterminer quelle est pour une personne valide d'âge (x), la valeur d'une rente à servir à partir de l'entrée en invalidité.

Désignons par ${}^{(i)}a_{[x]}$ la valeur d'une rente 1 d'invalidité pour une personne d'âge (x), l'âge d'entrée en invalidité étant (x), par ${}^{(v)}l_x$ le nombre de personnes valides de l'âge (x), par i_x la probabilité pour une personne d'âge (x), de devenir invalide dans le courant de l'année, par ${}^{(i)}q_{[x]}$ la probabilité de décès d'un invalide dans le courant de l'année, l'âge d'entrée en invalidité étant (x).

On aura pour le nombre d'invalides encore vivants à la fin de la première année, formés parmi une population de ${}^{(v)}l_x$ individus valides :

$$ {}^{(v)}l_x \times i_x \left[1 - \frac{{}^{(i)}q_{[x]}}{2} \right].$$

La valeur au début de l'année des rentes à leur servir est

$$ {}^{(v)}l_x \times i_x \left[1 - \frac{{}^{(i)}q_{[x]}}{2} \right] {}^{(i)}a_{[x]}.$$

La valeur actuelle de rentes à payer aux invalides formés la seconde année sera :

$$ v \times {}^{(v)}l_{x+1} \times i_{x+1} \left[1 - \frac{{}^{(i)}q_{[x+1]}}{2} \right] {}^{(i)}a_{[x+1]}$$

et ainsi de suite, de sorte que la valeur d'une rente d'invalidité pour une personne valide d'âge (x), quantité que nous désignerons par ${}^{(vi)}a_x$ est :

$$ {}^{(vi)}a_x = \frac{\sum v^h \times {}^{(v)}l_{x+h} \times i_{x+h} \left[1 - \frac{{}^{(i)}q_{[x+h]}}{2} \right] {}^{(i)}a_{[x+h]}}{{}^{(v)}l_x}.$$

Cette formule (1) permet de reconnaître quels sont les éléments dont il faudrait disposer pour résoudre complètement la question. Ce sont :

a) une table donnant pour chaque âge le nombre de survivants valides et de survivants invalides, d'un nombre initial de personnes valides;

b) la probabilité pour une personne d'âge (x) de devenir invalide dans le courant de l'année;

---

(1) Les formules reproduites ici ne sont encore qu'approximatives, pour la raison qu'elles supposent que la *force de mortalité* est uniforme dans le cours d'une année.

c) les probabilités de décès aux différents âges pour une personne entrée en invalidité à l'âge (x), ou, ce qui revient au même, des tables de mortalité d'invalides par âges à l'entrée.

Que sait-on actuellement de ces éléments? Peu de chose.

Des probabilités d'invalidité ont pu être déterminées ; en Allemagne on s'est servi pour la mise en œuvre de la législation sur l'assurance contre l'invalidité d'une table dressée par Behm pour des ouvriers de diverses professions. Cette table donne pour les différents âges la probabilité de devenir invalide dans le courant d'une année.

Les probabilités de décès d'invalides n'ont pu encore être déterminées avec assez de précision, en fonction de la durée de l'invalidité.

On est forcé actuellement de s'en tenir à des probabilités de décès générales (ou plutôt à *des taux moyens de décès*), obtenues par la comparaison du nombre d'invalides de même âge, sans qu'il ait été tenu compte de la durée antérieure de l'invalidité, avec le nombre de décès d'invalides correspondant.

Si l'on connaissait les taux de mortalité d'invalides par âges à l'entrée, il serait facile de dresser une table donnant pour chaque âge les survivants valides et invalides d'un groupe initial de personnes valides de même âge.

Soit (x_0) cet âge initial. Désignons par ${}^{(v)}l_x$ le nombre de survivants valides de l'âge (x), par ${}^{(i)}l_x$ le nombre de survivants invalides de même âge, par l_x le nombre de survivants tant valides qu'invalides. On a :

$$ {}^{(i)}l_{x_0} = 0 \qquad {}^{(v)}l_{x_0} = l_{x_0} $$

$$ {}^{(i)}l_{x_0+1} = l_{x_0} \times i_{x_0} \left[1 - \frac{{}^{(i)}q_{[x_0]}}{2} \right] ; \quad {}^{(v)}l_{x_0+1} = l_{x_0}(1 - q_{x_0}) - {}^{(i)}l_{x_0+1} $$

$$ {}^{(i)}l_{x_0+2} = {}^{(i)}l_{x_0+1}\left[1 - {}^{(i)}q_{[x_0]+1}\right] + {}^{(v)}l_{x_0+1} \times i_{x_0+1}\left[1 - \frac{{}^{(i)}q_{[x_0+1]}}{2}\right] ; $$

$$ {}^{(v)}l_{x_0+2} = l_{x_0+1}(1 - q_{x_0+1}) - {}^{(i)}l_{x_0+2} \cdots $$

Ainsi par opérations successives, on obtiendra les valeurs de ${}^{(i)}l_x$ et de ${}^{(v)}l_x$.

Les formules qui précèdent demandent pour leur application une table de taux de mortalité par âges à l'entrée en invalidité. En Allemagne on a considéré les diverses quantités :

$$ {}^{(i)}q_{[x]} ; \quad {}^{(i)}q_{[x-1]+1} ; \quad {}^{(i)}q_{x-2)+2} \cdots $$

comme égales entre elles, et l'on a pris pour les valeurs de ces

quantités les taux moyens de décès déduits par Zimmerman d'observations sur la mortalité des employés de chemin de fer pensionnés.

C'est la plus considérable lacune de l'organisation allemande. Il serait désirable au point de vue de la péréquation des recettes et des charges d'une institution d'assurance contre l'invalidité prématurée ou d'origine sénile de déterminer des tables de mortalité pour invalides. Elles pourront aussi être utiles à l'actuaire pour le calcul des réserves d'une telle institution.

Elles ne seront dégagées, ainsi que tous les éléments du problème, que lorsqu'on aura réalisé pratiquement l'assurance du risque invalidité.

Il faut de plus que l'on ait adopté les bases scientifiques que nous avons indiquées; car ce sont les seules qui puissent indiquer les différentes directions où l'on pourra opérer des recherches statistiques.

C'est ce que l'on n'a point compris en Allemagne, où l'on a donné force de loi à un système dont on n'a point prévu la perfectibilité; on peut malheureusement affirmer que, depuis l'expérience tentée en ce pays, la solution du problème de l'assurance contre l'invalidité est demeurée stationnaire.

On a ainsi laissé échapper une occasion de créer une source de renseignements précieux.

* * *

Nous avons insisté sur la façon dont on peut construire des tables d'invalidité et sur les formules qui peuvent servir à leur application pratique, afin de montrer que si le problème de l'assurance contre les risques d'invalidité n'a pu encore recevoir une solution complète, on sait cependant quels sont les éléments à déterminer.

Assurément l'on pourra perfectionner les méthodes actuelles, on pourra quelque jour découvrir, comme pour les tables de mortalité, des fonctions interpolatrices, dont il serait prématuré de vouloir indiquer la forme, mais qui pourront peut-être rendre de grands services à l'actuaire.

En attendant, par les seules voies scientifiques, il est possible de résoudre d'une façon approchée la question de l'assurance contre l'invalidité. Il est possible aussi de prendre les précautions nécessaires pour éviter aux organismes qui la réaliseront des embarras financiers de quelque importance.

Il sera aisé, quand ces institutions auront fonctionné quelque temps, de déduire de leur expérience des tables qui soient, mieux que celles dont on dispose actuellement, l'expression des phénomènes réels.

C'est la seule voie ouverte au progrès. Il y aura bien une série de tâtonnements ; on partira d'une approximation même assez grossière, pour approcher davantage de la solution exacte.

L'exemple des institutions actuelles montre qu'il en a été ainsi pour toute espèce d'assurance. La seule condition nécessaire pour réaliser les perfectionnements désirables est d'établir les organismes à créer d'après les méthodes scientifiques, qui seront pour elles à la fois un appui et un guide. On courrait le risque, si l'on dédaignait ces méthodes, de faire œuvre inutile ou stérile.

Kurze Notiz über die Versicherung des Invaliditaetsrisiko's

Von Louis Maingie.

Beim Studium der auf die Invaliditätsversicherung bezüglichen Fragen bildet das erste Hindernis die Umschreibung dieser besonderen Gefahr.

Im Grunde genommen ist jedoch eine Definition nicht nötig.

Wenn die bis jetzt gesammelten statistischen Ergebnisse unter sich weit auseinander gehen, so liegt die Schuld in der abweichenden Auslegung der zum Bezuge der Invaliditätsentschädigung erforderlichen Bedingungen.

Man wird daher genötigt sein, die Anerkennung der Invalidität von konkreten Thatsachen abhängig zu machen.

Dasselbe gilt von den Lebensversicherungsgesellschaften, wo die Unterscheidung der Kandidaten in Versicherungsfähige und Nichtversicherungsfähige der Würdigung von Praktikern überlassen bleibt, ohne dass es eine Definition des « gesunden » Versicherten gibt.

Die Ergebnisse der deutschen und oesterreichischen Invaliditätsversicherung zeigen einen genügend gleichmässigen Verlauf um annehmen zu dürfen, dass auch die Erscheinung der Invalidität dem Gesetze der grossen Zahlen folge.

Diese Resultate scheinen die Ansicht zu bestätigen, dass es nicht nötig ist, eine Definition der Erwerbsunfähigkeit abzuwarten, sondern dass es genügt, gewisse Kennzeichen aufzustellen.

Am meisten umstritten ist die bei der Invaliditätsversicherung einzuschlagende Methode,

Die Einen halten auch einen andern als den von der Wissenschaft vorgeschriebenen Weg für möglich, Andere wollen, vor der Anwendung wissenschaftlicher Regeln, statistische Angaben abwarten.

Unseres Erachtens ist nur eine wissenschaftliche Lösung möglich.

Die vom Versicherungstechniker abgeleiteten Formeln sind unumstösslich.

Sie mögen vielleicht, auf umfangreiches statistisches Material angewendet, nur eine unvollkommene Lösung geben, aber man wird diese ergänzen können.

Nur so kann man Schritt für Schritt die ursprünglich mit Fehlern behafteten Versicherungsgrundlagen vollkommener und genauer gestalten.

Es ist mit allen anderen Versicherungszweigen ebenso gegangen. Es ist daher schon jetzt möglich, Einrichtungen zu treffen, die, anfänglich unvollkommen, auf unzulänglichen Grundlagen ruhend, nach und nach ergänzt werden können, sobald man diese Einrichtungen während einiger Zeit mit Sorgfalt hat beobachten können.

Für die Krankenversicherung sind eine Krankheitsordnung und Koeffizienten für die einzelnen Berufsklassen erforderlich.

Trotz der Unzulänglichkeit der gegenwärtigen Statistik, wird es möglich sein, den die Krankenversicherung betreibenden Organisationen wissenschaftliche Anhaltspunkte zu geben.

Wären bei einer Krankenkasse die Beiträge der Mitglieder ursprünglich nach einer allgemeinen Krankheitsordnung bestimmt worden, so wird man bald einmal, sofern nur die Register einen Vergleich zwischen der wirklichen und

der erwartungsmässigen Krankenfrequenz gestatten, erkennen, ob die Beiträge genügend sind.

Aus diesen Aufzeichnungen wird sich eine Art Koeffizient für die betreffende Gesellschaft ableiten lassen.

Gleichzeitig wird man das nötige Material zur Ermittlung zahlenmässiger Grundlagen für die Krankenversicherung vorbereitet haben.

Bei der Unfallversicherung wird man gezwungen sein, die Lösung in den ersten Umrissen zu geben, wenn man die Aufgabe später mit einiger Breite lösen will.

Zu den von diesem Versicherungszweige unter anderem gestellten Aufgaben gehört eine Sterblichkeitstafel für Invalide.

Die Sterbenswahrscheinlichkeit eines Invaliden ist eine Funktion seines Alters und der durchlaufenen Dauer seiner Erwerbsunfähigkeit.

Sterbetafeln von Invaliden nach dem Eintrittsalter sind noch wenig bekannt.

Ist es, angesichts dieser unsicheren Grundlagen möglich, die Versicherung gegen Unfallsinvalidität ins Werk zu setzen? Wir halten dafür, dass man immerhin schätzungsweise, sei es nach einer allgemeinen Sterbetafel oder nach einer unvollkommenen Invaliden-Sterbetafel vorgehen könne, unter Vorbehalt späterer Aenderung, wenn der Techniker über genaueres Material verfügt. Dieses kann ja nur aus der wissenschaftlichen Beobachtung einer bestehenden Versicherungsanstalt hervorgehen.

Für die Versicherung gegen vorzeitige Erwerbsunfähigkeit oder Gebrechlichkeit sind genaue Formeln vorhanden. Allein man sollte, um diese gebrauchen zu können, folgende Angaben besitzen:

a. Eine Tafel, welche für jedes Alter die von einer gegebenen Anzahl aktiver Personen überlebenden Aktiven und überlebenden Invaliden angibt;

b. Für eine x jährige Person die Wahrscheinlichkeit, im Laufe des nächsten Jahres invalid zu werden;

c. Für eine im Alter x invalid gewordene Person die Sterbenswahrscheinlichkeiten für die künftigen Jahre, dh. eine nach dem Eintrittsalter der Invaliden gegliederte Absterbeordnung.

Was ist gegenwärtig von diesen Elementen bekannt? Wenig genug. Man wird erst dann im Stande sein, sie kennen zu lernen, wenn wissenschaftlich begründete Einrichtungen bestehen.

Es ist aber möglich, die Frage der Invaliditätsversicherung wissenschaftlich auf dem Wege der Annäherung zu lösen.

Es ist ferner möglich, die zur Vermeidung von bedeutenderen finanziellen Schwierigkeiten notwendigen Vorkehren zu treffen. Man wird mit Leichtigkeit aus den Erfahrungen dieser Einrichtungen Tafeln ableiten, welche den wahren Gang der Ereignisse besser, als die gegenwärtig zur Verfügung stehenden, darstellen.

Dies wird der einzige Weg zum Fortschritt sein, vorausgesetzt, dass man die nach wissenschaftlicher Methode zu errichtenden Organisationen unterstützt.

Misachtet man diese Methoden, so läuft man Gefahr, ein unnützes oder unfruchtbares Werk getan zu haben.

Summary of Report on Assurance against Invalidity

by M. Louis Maingie.

The first obstacle encountered in the study of questions relating to assurance against invalidity is the difficulty of defining this special class of risk.

In fact a definition is unnecessary.

If the various data hitherto collected show considerable variations, it is because the conditions vary under which Invalidity claims become payable.

Of necessity concrete characteristics must suffice for the proof of invalidity.

It is so in the case of life assurance companies with whom the separation of proposers for assurance into « assurable » and « non-assurable » classes is left to the discretion of those who have experience, without setting up any exact definition of the term « healthy ».

The statistics of compulsory assurance in Germany and Austria seem to be sufficiently constant to justify the opinion that the phenomena of invalidity follow the law of large numbers.

These statistics seem to confirm the idea that it is not necessary to wait for a formal definition of invalidity, but that it is sufficient to settle the characteristics by which it may be known.

One of the questions most discussed is as to the method to be applied to assurance against invalidity.

Some contend that a solution is possible quite apart from that marked out by science, while others hold that in order to apply scientific rules it is necessary to wait for precise statistical data.

In the opinion of the writer of the report, a scientific solution in the only one possible.

The formulæ deduced by the actuary are exact — and applied to important statistics will give imperfect solutions — solutions however which may be perfected.

It is only by moving slowly that the bases of the institution, originally tainted by error, may be perfected, and an exact solution gradually arrived at.

It has been so in the case of existing assurance institutions, and it is now possible to found institutions, imperfect and based on insufficient data, which may be modified and rectified, when their operations have been carefully watched for a certain length of time.

For sickness assurance the necessary elements are a table of sickness and the coefficients of the special risks attaching to various occupations.

In spite of the inadequate nature of existing statistics it is quite possible to give a scientific direction to Sickness Assurance organizations.

If at its inception, the contributions of the members of a Friendly Society are based on a general sickness table, and if care be taken to keep a register showing how the actual sickness compares with the expected, it will very soon be found whether the contributions are adequate.

By these means it will be possible to determine in a measure the coefficient

of the risk incurred by the Society, and at the same time to collect the materials for fixing the various numerical elements of sickness assurance.

In the case of assurance against accident it is necessary, if it is desired to settle the question with all possible fulness, to give a sketch of the solution.

One of the problems involved in this class of assurance is the construction of tables of mortality of the sick,

The probability of the death of a sick person is a function of the age and of the final duration of the invalidity.

Little is known about tables of mortality of sick persons arranged according to age at entry.

Having regard to the uncertainty attaching to the data, is it possible to dream of practically undertaking assurance against invalidity arising from accident? The author thinks it is possible to make estimates either by means of a general mortality table or of an (as yet) imperfect table of the mortality of sick persons, subject always to modifications, when the actuary shall have in his possession more precise data. Such data can only be established by means of the scientific management of assurance organizations.

In the case of assurance against invalidity whether premature or arising from old age, it is possible to deduce precise formulæ, but in order to apply them it is necessary to have :

(*a*) A table giving for each age the numbers of the healthy and the sick survivors, and the number of healthy entrants.

(*b*) The probability of a life aged (x), becoming sick in the course of a year.

(*c*) The probabilities of death at the various ages for a life becoming sick at age (x), or, which is the same thing, tables of the mortality of the sick according to ages at entry.

What is actually known of these data? Very little. They can only be known when institutions scientifically managed allow their experience to be published.

It is possible to solve approximately in a scientific way the question of assurance against invalidity — and it is also possible to take precautions so as to prevent any serious financial embarrassment to institutions undertaking it.

It will be easy to deduce from the experience of these institutions better tables than those we now possess showing the real facts.

This is the only way open to progress if organizations are to be supported or founded on scientific methods. If these methods are rejected, a risk of useless or sterile work will be incurred.

L'assurance contre l'invalidité.

Par Francis Neison.

La question que j'ai été chargé d'étudier devant le Congrès, comprend les objets suivants : « L'assurance contre l'invalidité, provenant soit de maladie, soit de vieillesse, soit d'accident. — Définition du risque. — Examen des réclamations et estimation. — Formes de l'indemnité. — Statistiques et tables nécessaires. — Calculs des primes, etc. »

Il serait impossible d'étudier complètement, dans un rapport d'une étendue raisonnable, tous ces points, à cause de leur multiplicité et de leurs genres différents ; je me propose donc de limiter mes observations principalement à un court sommaire des renseignements, se rapportant à l'assurance contre la maladie, qui ont été recueillis dans la Grande-Bretagne, en y ajoutant quelques remarques au sujet de l'administration et du contrôle du risque.

Dans ce pays, l'assurance contre la maladie ou contre l'invalidité des travailleurs est presque entièrement limitée à celle faite par les différents genres de Sociétés « amicales ». Quoique beaucoup de ces organisations fussent déjà en pleine activité pendant le siècle dernier, on n'a fait aucun essai tendant à établir, par un examen sérieux, la manière dont le risque se comportait. Les Sociétés traitaient leurs affaires, tant bien que mal, en famille, luttant contre des difficultés financières, et, dans la plupart des cas, disparaissaient après quelques années d'existence. Si l'on se rappelle que, même à une époque aussi reculée que 1802, le nombre des Sociétés amicales déclarées au Parlement, était près de 10,000, il est certainement surprenant que la base adoptée pour évaluer le risque fût la loi théorique de maladie du Dr Price, qu'il produisit dès 1789, mais qui a été établie sur des bases dont on ne connaît pas les éléments. Sa théorie était que, dans des Sociétés composées de personnes ayant moins de 32 ans, un quarante-huitième des membres serait toujours dans l'état d'incapacité de travail, par suite de maladie ou d'accident ; que depuis l'âge de 32 ans jusqu'à celui de 42 ans, cette proportion augmente d'un quart de ce 1/48e ; de 43 à 51 ans, de moitié ; de 51 à 58 ans, des trois quarts, et de 58 à 64 ans, du double.

Le principe sur lequel cette hypothèse était fondée est que le risque de maladie avait une relation étroite avec le taux de mortalité, mais les fondateurs et directeurs des Sociétés amicales durent bientôt découvrir qu'il n'en est nullement ainsi. Cette théorie d'une proportionnalité fixe entre les taux de maladie et de mortalité, a été plus récemment établie sur des bases scientifiques par Edmonds, Gompertz et Scratchley, mais dans la direction des Sociétés amicales, on a toujours, et avec raison, préféré à ces hypothèses, quelque ingénieuses qu'elles soient, les résultats acquis par l'observation directe.

Dans le premier quart du siècle actuel, on se plaignit si vivement, dans toute l'étendue du pays, des dommages et de la misère résultant de la déconfiture d'un si grand nombre de Sociétés de secours, qu'en 1820 M. Oliphant pressa la Société la « Highland » d'Ecosse, de reconnaître l'importance qu'il y a de déterminer la valeur financière du risque de maladie. Ce fut la première tentative sérieuse d'évaluation, par observation directe, du coût de l'assurance contre l'incapacité de travail, et je me propose de résumer brièvement ici les différentes études faites, dont cet essai fut le précurseur. Dans les tables jointes à ce rapport, on trouvera un sommaire des années de vie soumises aux risques, des décès, des semaines de maladie se rapportant aux diverses données, de sorte que les personnes qui s'intéressent à la question pourront l'étudier plus complètement.

Statistiques de la Société la « Highland ».

On n'a examiné que le seul cas de maladie, étendue sur un ensemble de 104,218 années de vie, les statistiques sont tirées des documents des archives de 79 différentes Sociétés de secours d'Ecosse. Dans certains cas, les Sociétés présentèrent leur expérience d'un nombre d'années qui atteint 40 ans ; en fait, quelques-unes des observations dont il est question, se rapportent à une époque aussi reculée que l'année 1751. Malheureusement la valeur de ce travail fut matériellement dépréciée par ce fait que, pendant le dernier siècle, les Sociétés écossaises n'étaient pas soumises à des règles purement administratives, car il était entendu que si un membre n'était pas dans une position d'indigence qui nécessitât absolument l'obtention d'un secours, il n'en demandait pas. Dans cet ordre d'idées, M. Neison, en 1843, fit un examen spécial de l'expérience de maladie des mêmes Sociétés pour les dix années 1831 à 1842, et trouva que, par suite des changements faits à cette époque dans les méthodes d'administration, les sinistres n'étaient pas en moins grand nombre que ceux qui survenaient dans les Sociétés anglaises.

La « Société de philanthropie de Paris », en 1830, d'après l'avis de

M. Villermé, ajouta 25 0/0 au taux de maladie, tel qu'il était donné par le rapport de la Société la « Highland », avant d'en recommander l'emploi aux Sociétés de secours en France.

En 1851, la Société la « Highland », étant arrivée à être convaincue du caractère erroné des tables construites sous ses auspices, les retira formellement.

Tables de M. Ansell.

En raison des doutes élevés au sujet de l'application, aux Sociétés de secours anglaises, des tables de la Société la « Highland », la Société « Pour la diffusion des connaissances utiles » fut amenée à charger M. Ansell d'étudier l'expérience de quelques Sociétés anglaises, et les résultats de son travail furent publiés en 1835. Les années de vie sur lesquelles s'étendaient les observations n'étaient que de 24,322 et étaient relatives aux cinq années 1823 à 1827. La conclusion de ce travail fut une démonstration de ce fait que le taux de maladie était supérieur à celui des prévisions. Les données étaient d'un caractère si limité que l'on ne pouvait pratiquement n'attacher quepeu d'importance aux résultats déduits après l'âge de 50 ans.

Expérience des Sociétés amicales anglaises d'après M. Neison. — C'est la déconfiture d'un grand nombre de Sociétés, dont les cotisations étaient approximativement fondées sur les tables de M. Ansell, qui conduisit M. Neison à examiner si les Sociétés amicales n'avaient pas à supporter un taux de maladie supérieur à celui qui y était indiqué. Il obtint, dans ce but, l'autorisation du ministre de l'Intérieur d'étudier à ses frais les statistiques fournies au gouvernement par les Sociétés amicales de 1836 à 1840, conformément à la loi sur les Sociétés amicales, n° 10 de George IV, chapitre 56, section 34, amendée par les n°s 4 et 5 de Guillaume IV, chapitre 40, section 6. Ce travail embrassait 1,147,243 années de vie, et son effet pratique fut la démonstration de l'existence d'un taux de maladie supérieur de plus d'un tiers à celui donné par les tables de la Société la « Highland », et d'un cinquième à celui fourni par les résultats de M. Ansell. Dans cette étude, les résultats furent groupés en trois sections : districts ruraux, districts urbains et districts de grande ville, dans le but de déterminer quelle était l'influence de la densité de la population sur les taux de maladie et de mortalité. Les observations constatées pour plusieurs professions distinctes, telles que celles des bouchers, boulangers, mineurs, etc., furent aussi relevées, afin de reconnaître si l'influence des occupations sur l'état sanitaire suit une certaine règle et, dans ce cas, de la déterminer.

Le gouvernement français, en 1849, recommanda ce travail pour servir de guide aux Sociétés de secours de France.

Expérience des Sociétés Amicales anglaises d'après Finlaison. — Ces statistiques, relatives aux risques des Sociétés Amicales, furent entreprises par le Gouvernement anglais, et leurs résultats ont été publiés dans les Archives parlementaires, n° 955 de 1853 et n° 506 de 1854. Ce travail, qui se rapporte à 3,787 Sociétés et embrasse 792,980 années de vie, a été dirigé par M. A. Glen. Finlaison, qui fait partie de l'office de la Dette nationale, et les tables ont été construites sur les statistiques quinquennales des Sociétés Amicales pour 1846 à 1850. Malheureusement, la plupart des cas de maladies chroniques en ont été éliminés ; on n'y a compris que les maladies exigeant un traitement médical continu mais de durée limitée, et les résultats pratiques de cette étude, pour ce qui concerne les Sociétés Amicales, qui ne font pas cette distinction pour leurs risques, étaient de peu de valeur pour les âges dépassant 50 ans. Toutefois elle offrait quelques résultats instructifs au sujet de l'influence du travail facile comparé aux travaux fatigants sur les statistiques de maladie, ainsi que celle du travail intérieur comparé aux travaux extérieurs.

Expérience de l'Union des « Odd Fellows » de Manchester, d'après Ratcliffe. — Cette grande Société Amicale étudia avec soin, à trois époques différentes, la mortalité et la maladie de ses membres, sous l'habile direction de M. Henry Ratcliffe, son ex-secrétaire correspondant ; et, dans ce moment, elle fait, dans le même ordre d'idées, de nouvelles études qui, lorsqu'elles seront publiées, offriront sans aucun doute un grand intérêt.

C'est dans le travail fait par cette Société qu'on présenta, pour la première fois, des statistiques sérieusement établies montrant comment se répartissaient les durées des atteintes de la maladie, question très importante pour l'administration financière des Sociétés Amicales.

Expérience de l'ancien Ordre des Forestiers, d'après Neison. — Cet important Ordre affilié, suivant l'exemple donné par l'Union des « Odd Fellows » de Manchester, résolut de rechercher quelles étaient, à l'époque, les taux de mortalité et de maladie de ses membres, et j'entrepris consciencieusement cette étude, dont les résultats ont été publiés en 1882. Elle comprit 1,302,166 années de vie, et non moins de 1,769,035 semaines de maladie.

Expérience des Sociétés Amicales anglaises. — En 1896 fut publiée l'étude la plus récente de la mortalité et de la maladie éprouvées par les membres des Sociétés Amicales, telle qu'elle résultait des statistiques quinquennales faites conformément à la loi qui régit ces Sociétés. Elle fut dirigée par M. W. Sutton, actuaire à l'Office central du greffe des Sociétés Amicales, et s'étendait sur les année 1856 à 1880. Les années de vie réunies, sur lesquelles le risque s'étendait, étaient de 4,565,675 et le nombre de semaines de maladie

était 8,195,461. Cette étude embrassa pour la première fois une expérience de quelque importance concernant les vies des femmes, et les détails donnés au sujet de la durée d'activité des membres et de celle des atteintes des maladies sont plus complets que ceux qu'on ait pu obtenir pratiquement de toutes les investigations antérieures. Le groupe de résultats le plus important est celui des chiffres concernant les cinq années 1876 à 1880 ; ce sont les seuls qui sont indiqués dans une des tables jointes à ce rapport.

Ayant brièvement énuméré tous les travaux de quelque ampleur faits dans ce pays dans le but d'étudier les taux de la mortalité et de la maladie éprouvées par les membres des Sociétés Amicales, je ne me propose pas de m'occuper de ceux du même genre qui ont été produits dans les Colonies ou dans les Pays Étrangers, car ce travail prendrait ainsi une extension démesurée.

Les statistiques dont il est question dans ce rapport sont indiquées dans le court tableau suivant :

Statistiques de	Dates auxquelles s'appliquent les observations	Années de vie sur lesquelles s'étendent le risque
La Société la " Highland "	1751 à 1820	104.218
M. Ansell	1826 à 1827	24.322
M. Neison	1836 à 1840	1.147.243
Les " Odd Fellows "	1846 à 1848	621.561
Le Gouvernement (Finlaison)	1846 à 1850	792.980
Les " Odd Fellows "	1855 à 1860	1.006.272
—	1866 à 1870	1.321.048
L'Ancien Ordre des forestiers	1871 à 1875	1.302.156
Le Gouvernement (Sulton)	1876 à 1880	1.661.597

On peut le mieux comparer les résultats de ces travaux en se reportant au tableau suivant, qui offre un sommaire des nombres de semaines de maladie pour les différentes périodes de la vie. Il montre aussi la valeur présumée du risque suivant l'hypothèse du Dr Price, car, pendant de nombreuses années, celle-ci constitua le seul guide des Sociétés Amicales.

Désignation des travaux par ordre chronologique	Semaines de maladie suivant les différentes périodes de la vie, comme indiquées ci-dessous, d'après les résultats ajustés :						
	20 à 30	30 à 40	40 à 50	50 à 60	60 à 65	65 à 70	70 à 75
Hypothèse du Docteur Price	10,8	13,6	15,7	19,2	10,8	»	»
Société la " Highland " 1751 à 1820	5,9	6,7	9,7	17,8	14,4	13,6	»
Ansell (1823-1823)	8,1	9,5	13,4	22,6	20,3	38,4	»
Neison 1836-1840	8,7	9,9	14,8	27,1	26,6	50,7	84,2
Odd Fellows 1846-1848	7,0	9,0	14,7	27,2	26,1	35,6	59,6
Gouvernement (Finlaison) (1846-1850)	9,8	10,3	13,4	20,0	15,7	23,4	38,3
Odd Fellows 1856-1860	8,2	9,5	14,0	26,1	24,2	37,2	59,8
— 1866-1870	7,7	10,0	15,8	27,2	24,3	38,2	60,5
Forester (1871-1875)	8,4	10,6	15,5	27,8	23,6	40,4	60,4
Gouvernement (Sulton) 1876-1880	8,4	11,2	16,9	29,0	26,5	44,9	73,9

En examinant les chiffres ci-dessus, on doit se rappeler que les variations de densité dans la répartition des vies, ainsi que le genre d'occupation, doivent avoir quelque influence sur les taux de maladie déduits de l'ensemble des statistiques. Le taux de maladie, peu élevé, constaté dans un âge avancé d'après le travail de M. Finlaison, est dû, comme on l'a déjà constaté, à ce que la plupart des cas de maladies chroniques en ont été exclus. On ne devra pas manquer d'observer que le nombre des cas de maladie a une tendance à augmenter, surtout dans la vieillesse, ce qui tient probablement à ce qu'on est actuellement plus large au sujet de l'état de santé qui motive l'obtention d'une indemnité. Ceci est un point d'une importance considérable pour les Sociétés Amicales au point de vue financier. Quoique leur stabilité financière soit plus grande aujourd'hui qu'autrefois, c'est une question sérieuse de savoir jusqu'à quel point leurs ressources pourront supporter ces charges croissantes.

Au sujet des investigations ayant pour but de déterminer le taux de maladie qui existe chez les travailleurs et des résultats concernant cette question, dont un résumé a déjà été donné, il est bon d'examiner un moment le caractère du risque assuré par les Sociétés de secours. Le terme « maladie » ne doit pas être confondu avec le sens apparent au point de vue médical ; chez les Sociétés Amicales, ce mot n'est pas employé comme désignant un état de santé, mais une incapacité pour le membre de la Société d'être employé au travail particulier auquel il se livre. C'est donc l'état physique qui rend un homme incapable de continuer ses occupations ordinaires, et qui peut survenir chez un individu ayant tel ou tel métier ou profession, sans que nécessairement il soit devenu par là incapable de se livrer à une autre occupation. Des tailleurs peuvent se piquer les doigts, ce qui arrive souvent, et ils sont immédiatement considérés comme « non valides ». Un compositeur d'imprimerie peut s'endommager légèrement le doigt, ce qui le rend incapable de continuer son métier. De même une cheville foulée n'est pas un obstacle sérieux au travail du cordonnier, du tailleur, de l'horloger, ni pour aucune occupation sédentaire, mais pour un journalier c'est un empêchement absolu de travailler. Cet usage du mot « maladie » doit toujours être présent à l'esprit quand on considère les différents taux de « maladie » relatifs aux diverses professions. Si l'on se servait de ce terme dans le sens où l'emploient les physiologistes, il serait naturel d'en conclure qu'il doit y avoir une certaine relation entre le nombre des cas de maladie et le risque de mortalité, mais il n'en est pas ainsi. Beaucoup de professions pour lesquelles le taux de maladie est élevé éprouvent une mortalité inférieure à la moyenne.

Non seulement le taux de la mortalité d'une Société de secours sera influencée, comme on voit, par le mode de répartition des professions parmi ses membres, mais il y a aussi d'autres facteurs impor-

tants à considérer. L'expérience démontre que le soin donné à l'examen de toutes les demandes d'indemnité est un facteur des plus importants de l'administration de ces sociétés. L'état dans lequel se trouve le travail n'est pas, non plus, une question négligeable, car l'indemnité de maladie est, en général, et dans une grande mesure, en rapport avec le salaire moyen, de sorte que toute diminution de ce dernier augmente la tendance à réclamer l'indemnité. Il y a lieu d'observer qu'on est étonné de voir dans quel état de faiblesse par suite de maladie, au point de vue du physiologiste, l'ouvrier peut continuer à travailler, quand il ne fait pas partie d'une société de secours. De plus, le genre même de la société n'est pas sans avoir une influence, car si la profession de ses membres est une de celles pour lesquels on fait partie obligatoirement d'une Caisse spéciale, alors la combinaison des deux indemnités, c'est-à-dire l'assurance de la Société Amicale ordinaire et le secours donné par la Caisse obligatoire, peut produire une indemnité totale, en cas d'incapacité de travail, supérieur au salaire habituel. On voit encore, dans les localités où les secours à domicile sont largement distribués, que pour certains métiers, pour l'agriculture par exemple dont le salaire est très faible, que la superposition de l'indemnité pour maladie et du secours à domicile, constitue une difficulté sérieuse pour l'administration de la Société de secours. Quelque étrange que paraisse le fait, on constate que le montant de la réserve accumulée est aussi un facteur de la dépense pour le risque de maladie, car plus le capital réalisé est considérable, plus grande est la tendance à examiner les demandes avec indulgence. En fait, il n'est nullement rare d'entendre dire que l'importance des ressources justifie une interprétation plus large des conditions nécessaires pour l'obtention de l'indemnité.

Ces difficultés dans l'administration d'un « risque de maladie », ont obligé les Sociétés, depuis bien des années, à adopter l'usage de réduire l'indemnité allouée pour les maladies prolongées, car, sans ce droit de réduction, il serait presque impossible de combattre l'habitude de faire traîner en longueur un état maladif. On connaît fort bien aujourd'hui l'effet produit par la réduction de l'indemnité dans les cas de maladies prolongées, et c'est une méthode presque universellement adoptée. On doit regretter qu'une telle manière de procéder soit nécessaire dans ces circonstances, car les habitudes de prudence chez plus d'un ouvrier, sont suffisantes pour lui donner la force de lutter contre une maladie passagère, mais quand une maladie chronique survient et que ses propres ressources sont épuisées jusqu'à la dernière limite, il paraît certainement dur de voir réduire le secours donné par la Société. On a fait de nombreux essais pour conduire les affaires des risques de maladie sans avoir recours à ce droit des Sociétés, mais sans succès.

L'assurance contre la maladie est une affaire qui dépend essen-

tiellement de l'efficacité de la surveillance locale du risque. Une indulgence exagérée dans l'administration amène bientôt une plus grande négligence de la part des membres, et l'affaire devient impossible. Les Compagnies d'assurances ont dépensé des sommes considérables en essayant de la régir au moyen d'une administration centrale, mais elles ont été, plus ou moins tôt, obligées d'abandonner cette idée. Il y aurait une grande fortune à gagner pour celui qui pourrait imaginer un système au moyen duquel l'assurance contre la maladie pourrait être régie de la même manière que celle qui est employée avec succès par les Compagnies d'assurances industrielles, pour les indemnités en cas de décès.

Il y a quelques années, l'honorable Rev. S. Best inaugura un système ingénieux pour la caisse d'assurance des Sociétés amicales ; le trait principal de sa méthode était que la cotisation des membres était divisée en deux parties, dont l'une était versée à leur compte dans une Caisse d'épargne particulière, et l'autre était mise dans la « tirelire » de la Société. Lorsqu'une maladie survenait, l'indemnité due au membre devait être prise à la fois sur les deux réserves, et l'on pensait que cela empêcherait des demandes dont la nécessité ne serait pas réelle. L'application de ce principe n'a pas été sérieusement continuée; il présente cet inconvénient que, dans les cas de maladie chronique, l'indemnité s'arrête brusquement, par suite de l'épuisement du fonds d'épargne du membre secouru.

On observe que, dans les Sociétés amicales, le nombre des demandes d'indemnité pour maladie est d'environ un quart du nombre des membres exposés au risque, la proportion des malades variant avec l'âge des assurés, étant d'à peu près un cinquième pendant la jeunesse, pour augmenter jusqu'au tiers à partir de 55 ans. La durée moyenne du secours est aussi une quantité qui augmente régulièrement avec l'âge; elle commence par être de trois semaines et demie par an et par malade pendant la jeunesse, et s'élève à une moyenne de 20 semaines à partir de 60 ans. On trouvera aussi beaucoup de renseignements intéressants dans l'expérience de la société des « Forestiers » pour ce qui regarde les taux de maladie et de mortalité parmi les membres atteints d'affections chroniques.

L'assurance contre la maladie pour les femmes a toujours été une question difficile à résoudre, car, dans la pratique, il n'est pas facile de définir exactement l'état de santé qui doit leur donner droit à une indemnité, et quand elles sont malades, le danger de les voir traîner leur maladie en longueur est très grand. D'autre part, il y a là des difficultés inséparables des cas d'accouchements, quoique, dans plusieurs Sociétés, on y pare en payant une somme fixe. Le temps dont je dispose ne me permet pas d'introduire dans ce rapport des statistiques concernant les vies des femmes, et je dois me dintenter de constater que, pour elles, le taux de maladie est sen-

siblement supérieur à celui qui se rapporte aux hommes. Un point important pour lequel on aurait le plus grand besoin de connaissances plus approfondies au sujet du risque de la maladie, c'est le cas des femmes d'un âge avancé, après 65 ans, dirons-nous. La ligne de démarcation entre la « maladie » dans le sens employé par les Sociétés amicales, et les infirmités naturelles qui proviennent de la vieillesse, est à peine visible, et c'est là une source constante de difficultés pour l'administration des secours, difficulté que tous ceux qui ont affaire aux Sociétés amicales apprécient pleinement. Un autre point sur lequel il serait nécessaire d'être mieux éclairé est la question de la profession, sur l'influence de laquelle, sur le risque, il faudrait des observations plus étendues. Dans plusieurs professions des obligations statutaires ont complètement altéré les conditions du travail, et il serait aussi intéressant qu'instructif de savoir de quelle manière ce fait a modifié le risque de maladie.

Pour ce qui regarde l'assurance contre les accidents, l'expérience des « Caisses permanentes de secours des Mineurs » pour les différents districts miniers, ainsi que celle des « Caisses de prévoyance », existant dans les Compagnies de chemins de fer, offrent un nombre énorme de statistiques instructives, mais le sujet est trop étendu pour pouvoir être traité dans ce rapport. Pratiquement, on constate que, même pour le risque d'accident, le principal facteur est l'examen efficace des demandes d'indemnité. Dans les « Caisses des Mineurs », quoique, depuis les dernières années, il y ait une diminution sensible dans la proportion des accidents mortels, il ne paraît pas que ce progrès existe pour les accidents non mortels, dont le nombre varie dans les différentes mines, étant, pour quelques-unes dans la proportion de 15 0/0 par an, et s'élevant pour d'autres à celle de 30 à 35 0/0. Dans les services des Chemins de fer, les accidents non mortels sont dans une proportion bien inférieure, mais dans ces deux genres de travaux, l'effet de la loi sur les indemnités ouvrières a été d'augmenter le nombre des demandes de secours. Quelque étrange que cela paraisse, l'expérience de ces Caisses de prévoyance prouve que le nombre d'accidents dépend beaucoup du montant de l'indemnité auquel l'accident donne droit; de sorte que chez un grand nombre de Sociétés, pour revenir à une proportion normale d'accidents, on a dû réduire le montant des secours. De même que pour l'assurance contre la maladie, il est extrêmement difficile, dans l'assurance contre les accidents, malgré les constatations médicales, de déterminer si ceux qui demandent des indemnités souffrent des effets d'un accident ou de ceux de l'âge, et cette question est un des points les plus difficiles dans l'administration financière des Caisses d'accidents.

Pour ce qui concerne l'assurance contre la vieillesse, la vieillesse étant considérée comme atteinte à 65 ans, la principale difficulté

consiste à convaincre le travailleur de la probabilité qui existe pour eux d'atteindre cette époque de la vie. Un des effets du problème des « Retraites » qui est aujourd'hui le sujet de tant de discussions, sera probablement d'attirer davantage leur attention sur la question de la vieillesse, et s'il en est ainsi, on pourra, dans quelques années, agir sur eux d'une manière efficace. Personnellement j'ai, depuis 30 ans, soutenu que la vraie solution du problème, au moins pour les classes laborieuses, était que les indemnités de maladie, au lieu d'être recevables, comme aujourd'hui, pendant toute la vie, devraient cesser lorsqu'on atteint l'âge de 65 ans, et être alors suivies d'un secours annuel payable, que le membre de la Société soit « malade ou bien portant », « occupé ou en chômage ». Sans doute, ce système obligerait à une légère augmentation des cotisations, mais maintenant que les « Ordres affiliés », qui embrassent, en somme, l'élite des classes laborieuses, ont entrepris le problème dans cet ordre d'idées, la solution doit n'être qu'une affaire de peu d'années.

Pour conclure, je dirai que ni le temps, ni l'espace dont je dispose, ne me permettent de traiter la question du calcul des primes, etc., pour l'assurance contre la maladie, et que cela n'est pas nécessaire, d'autant plus que la plupart des auteurs, dont les statistiques ou les tables ont été citées, offrent dans leurs ouvrages respectifs d'amples renseignements sur ces matières.

TABLE A

Société la "Highland" d'Ecosse. Sommaire des Résultats des Statistiques données par les Sociétés amicales d'Ecosse.

	NOMBRE DE LEURS MEMBRES								NOMBRE DE SEMAINES DE MALADIE DE LEURS MEMBRES							
	au-dessous de l'âge de 20 ans	de 20 à 30	de 30 à 40	de 40 à 50	de 50 à 60	de 60 à 70	au-dessus de l'âge de 70 ans	Totaux	au-dessous de l'age de 20 ans	de 20 à 30	de 30 à 40	de 40 à 50	de 50 à 60	de 60 à 70	au-dessus de l'âge de 70 ans	Totaux
1° 13 Sociétés	304	3.591	7.054	6.986	4.094	1.430	255	23.714	107	1.718	4.239	6.067	6.470½	8.656	5.744½	33.002
2° 8 "	4	1.357	3.156	2.744	1.673	720	222	9.876	»	354	1.235	2.029	2.538	2.909	2.977	12.042
3° 24 "	284	8.158	14.024	9.493	4.638	1.830	479	38.906	116	4.738	10.628	10.235	8.910	10.783	6.900	52.310
4° 9 "	35	544	891	598	355	148	85	2.566	3	356	556	488	771	765	2.360	5.299
5° 11 "	29	745	1.641	1.042	601	253	78	3.489	22	277	692	1.180	1.278	1.858	622	5.929
6° 12 "	49	9.114	10.485	4.256	1.237	167	8	25.676	153	6.464	7.544	5.807	3.724	651	39	24.382
79 sociétés	1.065	23.509	36.261	25.119	12.598	4.543	1.127	104.218	401	13.907	24.894	25.806	23.691½	25.622	18.642½	132.964
Durées moyennes de maladie pour chaque série, en semaines et décimales de semaine.									.3797	.5916	.6865	1.0273	1.8806	5.6337	16.5417	1.2758

NOTA. — Pour avoir une description complète de cette étude, voir le " Rapport des Sociétés amicales de Secours, montrant les taux de maladie, déduits des statistiques des Sociétés amicales dans diverses parties de l'Ecosse, lequel est suivi de tables indiquant les cotisations nécessaires pour les différentes indemnités, suivant les âges d'entrée des membres, etc. " Edimbourg, 1824.

TABLE B

Sommaire des annees de vie soumises au risque, et des semaines de maladie, suivant l'étude faite par M. Ansell sur les Sociétés amicales Anglaises pour les années 1823-1827.

	Nombre des membres	Durée totale de maladie pendant les années qui suivent l'âge indiqué	Nombre total des décès survenus pendent les années qui suivent les âges indiqués	AGE	Nombre des membres	Durée totale de maladie pendant les années qui suivant l'âge indiqué	Nombre total des décès survenus pendant les années qui suivent les âges indiqués
17-19	46	25.5	—	60-64	552	2496.4	26
20-24	1.505	1312.4	12	65-69	301	2388.0	16
25-29	4.099	3241.0	42	70-74	105	1201.3	12
30-34	5.115	4449.5	58	75-79	38	1070.0	2
35-39	4.275	4731.3	78	80-84	13	19.0	1
40-44	3.213	3747.5	55	85-89	17	590.0	—
45-49	2.370	3562.0	46	90-94	6	104.0	—
50-54	1.499	2921.4	38				
55-59	1.080	2956.1	41	TOTAUX.....	24.322	34.817.4	427

NOTA. — Pour avoir une description complète de cette étude, voir " Un Traité sur les Sociétés amicales », dans lequel la doctrine de l'intérêt de l'argent et la doctrine des probabilités sont pratiquement appliquées aux opérations de ces Sociétés; avec de nombreuses tables, Londres, 1835, par Charles Ansell Esq. F. R. S., Actuaire de la Compagnie d'Assurance l'Atlas.

TABLE C

Resume de l'Expérience de Mortalité et de Maladie des membres des Sociétés amicales d'après l'étude de M. Neison sur les statistiques du Gouvernement pendant les cinq années 1836-1840.

DISTRICTS RURAUX						DISTRICTS URBAINS					
AGE	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	AGE
10	[illegible]	1	922	.102	.940	781	2	542	.256	.693	10
15	[illegible]	[illegible]	11.337	.727	.801	7.199	38	5.819	.528	.808	15
20	[illegible]	[illegible]	54.107	.728	.845	21.522	108	19.285	.502	.896	20
25	[illegible]	752	91.522	.729	.880	39.343	261	32.757	.663	.833	25
30	[illegible]	767	94.372	.691	.850	46.414	374	42.625	.806	.918	30
35	[illegible]	829	99.887	.772	.941	44.838	383	48.477	.854	1.081	35
40	[illegible]	712	98.976	.818	1.137	35.574	368	48.757	1.034	1.371	40
45	[illegible]	678	92.502	.973	1.327	30.137	406	64.525	1.347	2.141	45
50	[illegible]	699	91.022	1.354	1.764	21.891	390	62.297	1.782	2.846	50
55	[illegible]	708	103.819	1.830	2.684	14.890	408	53.979	2.740	3.625	55
60	[illegible]	613	116.228	2.362	4.479	7.570	270	41.515	3.567	5.484	60
65	[illegible]	626	171.351	3.646	9.989	4.373	207	52.568	4.734	12.021	65
70	[illegible]	600	167.354	6.065	16 916	2.104	201	36.273	9.553	17.240	70
75	[illegible]	372	116.372	7.527	23.547	1.051	107	30.502	10.181	29.021	75
80	1.756	204	43.253	11.486	24.354	506	54	17.816	10.672	35.209	80
85	558	57	16.148	10.215	28.939	190	37	7.856	19.474	41.349	85
90	148	7	2.503	5.932	22.908	19	6	818	31.579	43.068	90
95	29	—	165	—	5.680	—	—	—	—	—	95
100	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100
TOTAUX	[illegible]	8.185	1.372.040	1.153	1.941	278.402	3.620	566.411	1.300	2.031	TOTAUX.

DISTRICTS DE GRANDE VILLE						DISTRICTS RURAUX, URBAINS, RÉUNIS AUX DISTRICTS DE VILLE					
AGE	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	AGE
10	3	—	—	—	—	1.765	3	1.464	.170	.829	10
15	211	—	46	—	.219	21.569	141	17.202	.654	.798	15
20	4.521	27	3.763	.597	.832	90.079	601	77.155	.667	.857	20
25	18.533	155	18.931	.836	1.021	160.969	1.168	143.210	.726	.890	25
30	30.170	310	34.955	1.027	1.159	187.571	1.451	171.952	.774	.917	30
35	31.101	391	40.290	1.257	1.295	182.091	1.594	188.654	.875	1.036	35
40	26.468	399	42.042	1.507	1.588	149.111	1.479	189.775	.992	1.273	40
45	20.275	358	39.231	1.766	1.935	120.092	1.442	196.258	1.201	1.634	45
50	13.594	276	36.595	2.030	2.692	87.089	1.365	189.914	1.567	2.181	50
55	8.373	197	31.027	2.353	3.706	61.947	1.313	188.825	2.120	3.048	55
60	4.403	168	22.212	3.816	5.045	37.921	1.051	179.955	2.772	4.745	60
65	2.274	112	14.543	4.925	6.395	23.817	945	238.462	3.968	10.012	65
70	1.164	85	13.915	7.302	11.954	13.161	886	217.542	6.732	16.529	70
75	587	57	18.050	9.710	30.749	6.589	536	164.924	8.146	25.064	75
80	226	38	8.432	16.814	37.311	2.508	296	69.501	11.802	27.712	80
85	51	11	1.938	21.569	38.000	799	105	25.942	13.141	32.469	85
90	1	1	8	100.000	8.000	138	14	3.529	10.145	25.575	90
95	—	—	—	—	—	29	—	165	—	5.680	95
100	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	100
TOTAUX.	161.955	2.585	325.978	1.597	2.014	1.147.243	14.390	2.264.429	1.254	1.974	TOTAUX

Tiré des pages 16 à 23 des " Documents pour servir aux Statistiques de vie ", par F. G. P. Neison, F. L. S., etc., Londres, 1846.

TABLE D

Sommaire de la Mortalité et de la Maladie d'après l'expérience des Sociétés amicales, d'après les études faites par M. Finlaison sur les statistiques du Gouvernement pendant les cinq années 1846-1850.

DISTRICTS RURAUX							DISTRICTS URBAINS						
AGE	Nombre de membres exposés aux risques de		Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques de		Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	AGE
	Mortalité	Maladie					Mortalité	Maladie					
10	671	671	5	611	.745	.911	1.087	1.086	2	680	.184	.626	10
15	11.805	11.797	64	11.516	.542	.976	4.737	4.736	33	4.434	.689	.926	15
20	51.745	51.715	368	51.367	.711	.993	19.938	19.931	164	19.515	.823	.979	20
25	71.985	71.955	498	72.322	.692	1.005	35.815	35.798	272	34.975	.759	.977	25
30	70.876	70.836	517	71.351	.729	1.007	40.433	40.412	319	37.841	.789	.936	30
35	64.707	64.757	473	69.823	.741	1.095	37.659	37.628	357	41.566	.948	1.105	35
40	58.596	58.562	566	66.430	.944	1.240	31.419	31.397	358	37.689	1.139	1.200	40
45	44.191	44.167	462	62.387	1.045	1.412	26.388	26.349	415	38.833	1.573	1.474	45
50	31.579	31.550	457	53.326	1.447	1.690	19.572	12.531	345	37.743	1.763	1.932	50
55	22.729	22.695	479	45.998	2.126	2.045	14.815	14.783	367	35.819	2.477	2.423	55
60	13.812	13.791	356	42.681	2.578	3.095	9.362	9.338	282	30.026	3.012	3.216	60
65	8.278	8.227	326	38.961	3.948	4.728	5.056	5.031	268	23.597	5.301	4.690	65
70	3.664	3.644	233	30.700	6.030	7.986	2.087	2.076	136	16.488	6.516	7.942	70
75	1.651	1.639	162	19.189	9.530	11.422	650	645	54	7.702	8.308	11.943	75
80	625	623	87	9.414	13.920	15.111	167	167	32	2.986	19.162	17.880	80
85	75	73	14	950	18.667	13.014	23	23	4	175	17.391	7.609	85
Totaux	451.491	451.113	5.067	676.963	1.110	1.435	249.258	248.981	3.408	370.069	1.367	1.486	Totaux

AGE	DISTRICTS DE GRANDE VILLE						DISTRICTS RURAUX, URBAINS, RÉUNIS AUX DISTRICTS DE VILLE						AGE
	Nombre de membres exposés aux risques de		Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques de		Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	
	Mortalité	Maladie					Mortalité	Maladie					
10	8	8	—	2	—	.250	1.766	1.765	7	1.293	.396	.732	10
15	246	246	3	273	1.220	1.110	16.838	16.829	100	16.223	.594	.964	15
20	4.176	4.176	35	3.786	.838	.906	75.819	75.822	567	74.665	.748	.985	20
25	12.147	12.143	105	10.839	.864	.893	119.947	119.896	875	118.136	.729	.985	25
30	16.453	16.443	181	14.856	1.100	.903	127.762	127.691	1.017	124.048	.796	.971	30
35	16.220	16.198	221	16.941	1.362	1.046	117.676	117.583	1.051	128.330	.893	1.091	35
40	13.471	13.456	219	16.645	1.626	1.237	98.480	98.415	1.083	120.764	1.100	1.227	40
45	10.792	10.767	186	15.565	1.724	1.446	81.379	81.283	1.063	116.785	1.306	1.437	45
50	7.759	7.738	162	13.768	2.088	1.779	58.910	58.819	964	104.837	1.636	1.782	50
55	5.752	5.737	171	11.815	2.973	2.060	43.096	43.012	1.017	93.632	2.360	2.177	55
60	3.238	3.225	116	9.468	3.582	2.936	26.412	26.354	754	82.175	2.855	3.118	60
65	1.921	1.905	75	7.585	3.904	3.982	15.235	15.163	669	70.083	4.391	4.622	65
70	868	865	54	4.872	6.221	5.598	6.819	6.785	423	52.030	6.203	7.668	70
75	276	275	25	1.855	9.058	6.746	2.617	2.600	241	28.746	9.209	11.056	75
80	70	76	9	628	11.842	8.971	868	0.860	1.128	13.028	14.747	15.149	80
85	7	7	—	9	—	1.286	105	0.103	18	1.134	17.143	11.010	85
Totaux	93.440	93.256	1.562	128.877	1.672	1.382	793.759	792.989	9.997	1.145.969	1.257	1.445	Totaux

Tiré des pages 2 à 11 des statistiques parlementaires. N° 955, Session 1852-1853.

TABLE E

Sommaire de la Mortalité et de la Maladie suivant l'Expérience de l'Union des " Oddfellows " de Manchester, pendant les trois années 1846 à 1848, d'après Ratcliffe.

DISTRICTS RURAUX						DISTRICTS URBAINS					
AGE	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	AGE
18	2.845	14	1.152	.475	.391	1.569	12	598	.765	.381	18
20	38.742	293	26.987	.756	.697	23.908	174	16.140	.728	.675	20
25	65.667	483	49.714	.736	.757	44.831	351	33.785	.783	.754	25
30	61.298	484	48.822	.790	.796	44.962	384	39.440	.854	.877	30
35	49.610	373	42.996	.761	.877	36.416	372	35.159	.521	.965	35
40	26.508	209	28.714	1.000	1.056	22.981	225	25.869	.979	1.126	30
45	14.161	179	20.326	1.235	1.403	13.666	184	19.090	1.346	1.397	45
50	5.194	75	9.597	1.444	1.848	6.816	115	13.363	1.687	1.960	50
55	1.538	38	3.742	2.643	2.602	2.790	77	8.707	2.760	3.121	55
60	607	20	3.042	3.295	5.012	1.175	60	5.133	5.106	4.368	60
65	298	10	1.661	4.2 2	6.973	420	26	2.195	6.190	5.226	65
70	71	4	897	5.634	12.636	120	5	1.025	4.167	8.541	70
75	18	—	166	—	9.198	34	3	660	8.823	19.424	75
80	5	1	177	20.000	35.342	16	1	222	6.250	13.857	80
85	1	—	52	—	52.000	2	1	6	50.000	3.000	85
TOTAUX	266.633	2.243	237.745	0.841	0.892	199.706	1.990	201.392	0.996	1.008	TOTAUX.

DISTRICTS DE GRANDE VILLE						DISTRICTS RURAUX, URBAINS, RÉUNIS AUX DISTRICTS DE VILLE					
AGE	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	AGE
18	720	2	263	.278	.372	5.214	28	2.018	.537	.387	18
20	14.616	105	9.279	.718	.635	77.266	572	52.406	.740	.678	20
25	34.861	315	26.656	.904	.765	145.359	1.149	110.155	.790	.758	25
30	38.673	393	33.113	1.016	.856	144.953	1.261	121.375	.870	.837	30
35	31.135	323	31.427	1.037	1.009	116.561	1.068	109.582	.916	.940	35
40	18.109	293	25.878	1.646	1.429	67.998	792	80.161	1.165	1.179	40
45	10.154	173	18.616	1.704	1.833	38.311	536	58.032	1.399	1.515	45
50	4.275	113	10.104	2.643	2.363	16.285	303	33.064	1.861	2.030	50
55	1.666	54	6.446	3.241	3.869	5.894	169	18.895	2.867	3.206	55
60	673	21	4.244	3.120	6.306	2.455	101	12.419	4.114	5.059	60
65	216	14	1 821	6.481	8.432	874	50	5.677	5.721	6.495	65
70	93	11	1.529	11.828	16.440	284	20	3.451	7.042	12.151	70
75	16	1	311	6.250	19.419	68	4	1.137	5.882	16.716	75
80	14	2	283	14.286	20.173	35	4	682	11.429	19.453	80
85	1	—	—	—	—	4	1	58	25.000	14.500	85
TOTAUX.	155.222	1.825	169.975	1.176	1.095	621.561	6.058	609.112	.975	.980	TOTAUX.

Tiré des pages 11 à 30 des " Observations des statistiques de Mortalité et de Maladie de l'Union de l'Ordre Indépendant des " Odd Fellows " de Manchester, par Henry Ratcliffe, secrétaire correspondant, Manchester, 1850.

TABLE F

Sommaire de la Mortalité et de la Maladie suivant l'Expérience de la Société " Manchester Unity of Odd fellows " pendant les cinq années 1866-1870.

DISTRICTS RURAUX						DISTRICTS URBAINS					
AGE	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent paran	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	AGE
18	2.695	24	2.026	.891	.752	2.697	20	2.151	.743	.799	18
20	52.051	369	41.517	.752	.846	58.920	438	48.272	.743	.819	20
25	57.391	397	48.610	.692	.847	74.348	538	60.999	.724	.820	25
30	49.526	376	44.102	.759	.890	64.278	533	54.867	.829	.854	30
35	46.430	406	46.595	.874	1.004	64.752	617	65.569	.953	1.013	35
40	37.909	341	41.993	.898	1.106	58.390	684	75.860	1.171	1.299	40
45	29.732	318	41.721	1.070	1.393	48.968	694	76.797	1.417	1.568	45
50	17.962	246	33.976	1.370	1.891	33.760	592	66.031	1.754	1.956	50
55	9.561	194	25.067	2.029	2.622	20.625	507	61.976	2.458	3.005	55
60	3.744	115	12.990	3.072	3.470	9.833	338	45.964	3 437	4.674	60
65	990	35	5.686	3.535	5.743	3.601	204	26.925	5.665	7.477	65
70	222	26	3.745	8.074	11.631	1.118	82	13.832	7.334	12.372	70
75	90	9	1.020	10.000	11.334	349	48	6.462	13.754	18.517	75
80	11	2	37	18.182	3.338	78	10	1.573	12.821	20.163	80
85	1	1	28	100.000	28.000	11	1	106	9.061	9.636	85
90	—	—	—	—	—	2	1	—	50.000	—	90
TOTAUX	305.435	2.859	348.813	0.936	1.142	441.725	5.307	607.384	1.201	1.375	TOTAUX.

DISTRICTS DE GRANDE VILLE						DISTRICTS RURAUX, URBAINS, RÉUNIS AUX DISTRICTS DE VILLE					
AGE	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maadie par membre par an	AGE
18	854	3	547	.351	.640	6.241	47	4.724	.753	.757	18
20	25.458	204	20.850	.801	.819	133.429	1.011	110.639	.758	.829	20
25	41.128	358	32.213	.870	.783	172.877	1.293	141.822	.748	.820	25
30	37.930	357	31.256	.941	.824	151.744	1.266	130.225	.834	.858	30
35	40.160	477	39.833	1.188	.992	151.342	1.500	151.997	.991	1.004	35
40	38.841	568	49.615	1.462	1.277	135.200	1.593	167.468	1.178	1.239	40
45	32.982	575	54.343	1.743	1.648	111.682	1.587	172.561	1.421	1.545	45
50	21.803	482	47.885	2.210	2.196	73.530	1.320	147.892	1.795	2.011	50
55	12.473	412	41.999	3.303	3.367	42.659	1.113	129.042	2.609	3.025	55
60	5.100	213	27.661	4.176	5.424	18.677	666	86.615	3.566	4.628	60
65	1.556	99	11.430	6.362	7.346	6.147	338	44.041	5.499	7.165	65
70	538	27	6.269	5.019	11.653	1.978	135	23.846	6.825	12.056	70
75	139	12	2.466	7.547	15.512	598	69	9.948	11.538	16.637	75
80	51	6	1.247	11.765	24.451	140	18	2.857	12.857	20.403	80
85	13	1	193	7.692	14.835	25	3	327	12.000	13.077	85
90	11	2	198	18.182	17.974	13	3	198	23.077	15.208	90
TOTAUX.	259.062	3.796	368.005	1.465	1.420	1.006.272	11.962	1,324,202	1.189	1.316	TOTAUX

Tiré des pages 15 à 21 des " Observations des statistiques de Mortalité et de Maladie de l'Union de l'Ordre indépendant des " Odd Fellows " de Manchester, par Henry Ratcliffe, secrétaire correspondant, Colchester, 1862.

TABLE G

Sommaire de la Mortalité et de la Maladie, suivant l'Expérience de la Société " Manchester Unity of Odd fellows " pendant les cinq années 1866 à 1870, d'après Rateliffe.

DISTRICTS RURAUX						DISTRICTS URBAINS					
AGE	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	AGE
18	3.521	15	2.009	.426	.571	6.270	27	3.384	.431	.540	18
20	51.175	293	38.085	.573	.744	95.238	628	74.166	.656	.779	20
25	63.059	470	53.495	.738	.840	138.984	1.052	111.748	.757	.804	25
30	50.605	384	46.778	.759	.924	118.935	952	110.588	.800	.929	30
35	34.929	293	36.775	.839	1.053	84.194	815	91.017	.968	1.081	35
40	25.644	329	32.159	1.283	1.254	59.657	729	72.929	1.222	1.222	40
45	20.832	247	35.456	1.186	1 702	52.952	765	83.917	1.445	1.585	45
50	16.477	281	38.326	1.685	2.298	44.543	789	94.286	1.771	2.049	50
55	12.961	297	39.253	1.288	3.024	36.906	866	104.321	2.346	2.827	55
60	7.516	234	33.576	3.113	4.467	22.295	781	104.161	3.503	4.672	60
65	3.927	154	23 300	4.024	6.088	17.787	643	82.490	5.455	6.998	65
70	1.256	87	14.985	6.818	11.744	4.471	362	52.246	8.097	11 686	70
75	265	17	4.270	6.415	16.115	1.199	121	19.995	10.092	16.676	75
80	56	6	1.164	10.714	20.784	248	30	5.538	12.097	22.331	80
85	13	1	257	7.692	19.769	35	6	1.173	17.143	33.506	85
90	2	—	—	—	—	4	—	—	—	—	90
95	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	95
TOTAUX.	272.969	3.108	399.888	1.601	1.365	677.719	8.566	1.008.859	1.264	1.490	TOTAUX.

DISTRICTS DE GRANDE VILLE						DISTRICTS RURAUX, URBAINS, RÉUNIS AUX DISTRICTS DE VILLE					
AGE	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	AGE
18	1.965	12	923	.611	.470	11.756	54	6.316	.459	.537	18
20	44.741	308	31.898	.688	.713	191.154	1.229	144.149	.643	.754	20
25	71.999	570	55.993	.792	.778	274.642	2.092	221.236	.762	.806	25
30	61.871	558	57.480	.902	.929	231.411	1.894	214.746	.818	.928	30
35	43.704	483	45.173	1.105	1.035	162.818	1.591	172.965	.977	1.062	35
40	30.485	399	40.950	1.309	1.343	115.786	1.457	146.033	1.258	1.261	40
45	28.334	447	47.742	1.578	1.685	102.118	1.459	167.115	1.429	1.636	45
50	25.512	582	63.129	2.281	2.474	86.732	1.652	192.741	1.905	2.222	50
55	21.065	605	72.640	2.872	3.448	70.952	1.768	216.214	2.492	3.047	55
60	11.668	452	57.837	3.874	4.957	41.479	1.467	195.574	3.537	4.715	60
65	6.079	333	51.201	5.478	8.423	21.693	1.130	156.991	5.209	7.237	65
70	2.267	177	29.435	7.808	12.984	8.014	626	96.666	7.811	12.062	70
75	546	62	9.648	11.355	17.671	2.010	200	33.913	9.950	16.873	75
80	117	14	1.935	11.966	16.792	421	50	8.667	11.877	20.586	80
85	3	3	81	100.000	27.095	51	10	1.511	19.608	29.627	85
90	1	1	191	25.000	47.750	10	1	191	10.000	19.100	90
95	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	95
TOTAUX.	350.360	5.006	566.286	1.429	1.616	1.321.048	16.689	1.975 033	1.263	1.495	TOTAUX.

Tiré des pages 6 à 13 du Rapport supplémentaire de l'Union de l'Ordre indépendant des "Odd Fellows" de Manchester en juillet 1872.

TABLE H

Sommaire de la Mortalité et de la Maladie d'après l'expérience de l' " Ancien Ordre des Forestiers " pour les cinq années 1871 à 1775, suivant Neison.

DISTRICTS RURAUX						DISTRICTS URBAINS					
AGE	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	AGE
18	5.268	39	4.880	.740	.926	2.795	31	3.018	1.109	1.080	18
20	74.506	493	58.788	.670	.799	52.521	383	43.754	.729	.833	20
25	87.558	556	72.616	.625	.829	76.058	518	67.046	.681	.882	25
30	77.862	614	71.052	.788	.912	75.256	674	74.171	.896	.986	30
35	61.496	545	64.694	.893	1.060	59.769	607	67.323	1.016	1.126	35
40	44.186	459	53.484	1.039	1.210	45.124	578	61.340	1.281	1.359	40
45	28.394	362	42.294	1.253	1.464	28.751	473	49.441	1.645	1.720	45
50	17.782	312	31.623	1.755	1.778	17.210	326	40.205	1.894	2.336	50
55	10.904	274	29.916	2.494	2.726	10.078	306	31.848	3.036	3.160	55
60	6.984	232	27.943	3.322	4.001	6.193	238	30.254	3.843	4.885	60
65	4.482	231	32.503	5.154	7.252	3.554	209	32.472	5.881	9.137	65
70	2.390	189	26.879	7.906	11.244	1.661	140	22.621	8.429	13.619	70
75	671	86	11.257	12.826	16.789	398	66	8.430	16.583	21.182	75
80	101	14	2.264	13.861	22.422	90	16	2.070	17.778	22.999	80
85	14	3	316	21.428	22.551	16	2	468	12.500	29.250	85
90	—	—	—	—	—	14	—	36	—	2.571	90
95	4	—	20	—	4.964	17	1	320	5.832	18.823	95
100	1	—	14	—	14.000	18	3	450	16.667	25.016	100
TOTAUX	421.793	4.469	530.573	1.045	1.258	379.523	4.571	535.267	1.204	1.410	TOTAUX

DISTRICTS DE GRANDE VILLE						DISTRICTS RURAUX, URBAINS, RÉUNIS AUX DISTRICTS DE VILLE					
AGE	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	AGE
18	2.179	26	2.727	1.193	1.251	10.242	96	10.625	.937	1.037	18
20	55 526	473	46.264	.852	.883	181.613	1.349	148.806	.743	.819	20
25	97.182	827	82.913	.851	.853	260.798	1.901	222.575	.729	.853	25
30	104.286	993	103.845	.952	.996	257.404	2.281	249.068	.886	.968	30
35	87.231	1.121	107.141	1.285	1.228	208.046	2.273	239.158	1.092	1.150	35
40	65 969	956	98.387	1.449	1.491	155.279	1.993	213.211	1.284	1.373	40
45	40.659	795	76.023	1.955	1.870	98.304	1.630	167.758	1.658	1.707	45
50	23.015	548	59.574	2.381	2.589	58.007	1.186	131.402	2.045	2.265	50
55	12.573	420	46.177	3.340	3.673	33.635	1.000	107.971	2.973	3.210	55
60	7.208	305	35.456	4.232	4.919	20.385	775	93.653	3.802	4.594	60
65	3.568	238	27.525	6.670	7.714	11.604	678	92.500	5.843	7.971	65
70	1.134	86	12.722	7.584	11.219	5.185	415	62.222	8.003	11.999	70
75	257	37	3.724	14.397	14.490	1.326	189	23.411	14.259	17.662	75
80	46	8	625	17.391	13.581	237	38	4.959	16.034	20.924	80
85	11	—	80	—	7.273	41	5	864	12.195	21.066	85
90	6	2	12	33.333	1.929	20	2	38	10.000	2.378	90
95	—	—	—	—	—	21	1	340	4.762	16.184	95
100	—	—	—	—	—	19	3	464	15.790	24.437	100
TOTAUX.	500.850	6.835	703.195	1.365	1.404	1.302.166	15.815	1.769.035	1.214	1.358	TOTAUX

Tiré des "Statistiques de Mortalité et de Maladie, d'après l'expérience de la Société amicale "Ancien ordre des Forestiers" pour les cinq années 1871 à 1875, par Francis. G. P. Neison, F. I. A., F. S. S., etc.

TABLE I

Sommaire de la Mortalité et de la Maladie suivant l'expérience des Sociétés amicales, pendant les cinq années 1876 à 1880, d'après les études faites par M. Sutton des statistiques du Gouvernement.

AGE	DISTRICTS RURAUX, URBAINS ET DE GRANDE VILLE, ENSEMBLE					AGE
	Nombre de membres exposés aux risques	Décès	Semaines de maladie	Mortalité pour cent par an	Maladie par membre par an	
10	6.340	17	3.843	.268	.606	10
15	14.986	111	12.702	.741	.848	15
20	150.877	856	128.942	.567	.855	20
25	275.820	1.704	240.751	.618	.873	25
30	281.125	2.184	287.461	.777	1.023	30
35	259.987	2.545	322.634	.979	1.241	35
40	212.530	2.455	312.064	1.155	1.468	40
45	158.860	2.347	300.116	1.477	1.889	45
50	111.242	2.115	266.276	1.901	2.394	50
55	77.792	2.163	261.716	2.780	3.364	55
60	52.458	2.051	271.372	3.910	5.173	60
65	33.592	1.919	293.261	5.713	8.730	65
70	16.840	1.359	243.508	8.070	14.460	70
75	7.005	851	141.962	12.148	20.266	75
80	1.774	284	48.541	16.009	27.362	80
85	305	69	9.412	22.623	30.859	85
90	51	11	1.494	21.569	29.294	90
95	13	3	528	23.077	40.615	95
100	2	1	58	50.000	29.000	100
Totaux.	1.661.599	23.045	3.146.641	1.387	1.894	Totaux.

Tiré de la Statistique parlementaire n° 303 de 1896 de la Mortalité et de la Maladie constatées dans les Sociétés amicales enregistrées, par M. Sutton.

Assurance against Invalidity

by Francis G. P. Neison.

The question I have been asked to deal with at the present Congress is a follows.

« *Assurance against invalidity, whether arising from sickness, old age* « *or accident. — Definition of the risk. — Investigation and estimation of* « *claims. — Form of the indemnity. — Statistics and necessary tables. — Cal-* « *culations of premiums, etc.*

It would be impossible to deal effectually in a paper of reasonable length with all these points for they are of too comprehensive a character, and therefore I propose confining my observations mainly to a brief summary of the data in connection with sickness assurance which have been compiled in Great Britain with some general observations on the conduct and control of the risk.

In this Country, Assurance against sickness or invalidity for labour is almost entirely confined to the various forms of Friendly Societies. Though many of these organizations were in active operation in the last Century, no attempt appears then to have been made to gauge by actual investigation the incidence of the risk. The Societies blundered on in their homely way, struggling against their financial difficulties, and in most instances, after a few years existence disappearing from observation. Bearing in mind that even so far back as 1802. the Friendly Societies returned to Parliament were nearly 10.000 in number, it is certainly surprising that the basis adopted for the measurement of the risk was Dr Price's theoretical Law of Sickness, first set out in 1789, but upon what founded is not recorded. His theory was that in Societies consisting of persons under 32 years of age, a 48th part would be always in a state of incapacity from illness or accident; that from the age of 32 to 42, this proportion increases to one-quarter more than a 48th part; that from age 43 to 51, to one-half more; from 51 to 58, to three-quarters more; and from 58 to 61, to double The principle underlynig the hypothesis was that the incidence of a sickness risk would have a fixed relationship to the rate of mortality, but this the managers and founders of Friendly Societies soon found out not to be the case. The theory of a fixed relationship between the rates of sickness and mortality, was in more recent years elaborated on a scientific basis by Edmondst Gompertz, and Scratchley, but in the management of Friendly Societies, preference has always rightly been given to the results acquired by actual observation, in preference to these hypotheses, however ingenious they may be.

In the first quarter of the present century, complaint was so rife all over the country, of the harm and misery which resulted from the breaking-up of so many benefit Societies, that in 1820 Mr. Oliphant urged upon the Highland Society of Scotland the advisability of properly determining the financial incidence of the sickness risk. This was the first serious attempt to determine by actual observation the cost of insurance against incapacity for labour, and I propose to briefly summarize here the different investigations, of which this was the fore-runner. In the tables appended to this paper will be found a summary of the years of life at risk, deaths, and weeks of sickness, in respect

of each data, so that those interested in the subject can go more fully into the matter.

The Highland Society's data. — This investigation related to the subject of sickness only, and extended over 104.218 years of life, as collected from the records of 79 different benefit Societies in Scotland. In some instances the Societies forwarded their experience for as long as 40 years, indeed, some of the observations referred to as far back as the year 1751. Unfortunately the value of this investigation was materially depreciated by the fact that the Scotch Societies in the last century were not run upon purely business lines, it being understood that unless a member's means absolutely necessitated his claiming the benefit, no such claim was made. In this connection, Mr. Neison in 1843, specially examined the sickness experience of many of the same societies for the 10 years 1831-1842, and found, that owing to the altered methods of administration of the sickness benefits which had then eventuated, the incidence of the risk was not less than that which operated in the English organizations.

The « Société de Philanthropie de Paris », in 1830, under the advice « of M. Villermé » made an addition of 25 per cent to the rate of sickness as shown by the Highland Society's report, before recommending it for the use of benefit Societies in France.

In 1851, the Highland Society having become convinced of the erroneous character of the data issued under its auspices, formally withdrew it.

Ansell's data. — A doubt as to the applicability to the English Benefit Societies, of the Highland Societys data, induced the Society for the Diffusion of Useful Knowledge to instruct Mr. Ansell to investigate the experience of a few English Societies, and the results of the inquiry were published in 1835. The years of life embraced by the inquiry were but 24.322, and had relation to the 5 years 1823-1827. The conclusion arrived at by the investigation, was to show the operation of a higher ratio of sickness than had hitherto been provided for. The data was of so limited a character that practically after age 50, but slight importance could be attached to the results.

Neisons English Friendly Societies experience. — It was the breaking-down of many Societies with contributions approximate to those founded on Mr. Ansell's data, that first led Mr. Neison to examine whether Friendly Societies were not subject to a higher sickness rate than was there shown. Accordingly he obtained from the Home Secretary the authority to investigate at his own expense, the Government returns of Friendly Societies from 1836 to 1840, made under the Friendly Societies Act, 10th. George IV, chap : 56, section 31, as amended, by 4 and 5, William IV, chap. 40, section 6. This data embraced 1,147,243 years of life, and its practical effect was to demonstrate a rate of sickness over a third more than that shown by the Highland Societys tables, and a fifth more than that shown by Mr. Ansell's results. In this inquiry the results were grouped into three sections ; Rural districts, Town districts and City districts, with a view of ascertaining what was the influence of the density of population upon the rates of sickness and mortality. The records for several distinct occupations such as butchers, bakers, miners, etc., were also taken out, to gauge what, if any, was the influence of occupation upon health.

The French Government in 1849, recommended this experience for the guidance of benefit Societies in that Country.

Finlaison's English Friendly Societies experience. — This data on the subject of the risks of Friendly Societies was an inquiry undertaken by the English Government, the results being published in Parliamentary papers n° 955 of 1853, and n° 306 of 1854. The investigation relating to 3.787 Societies, embraced 792.980 years of life, and was conducted by Mr. A. Glen. Finlaison, of the National Debt Office, the data being tabulated from the quinquennial returns of

Friendly Societies for 1846-1850. Unfortunately, most of the cases of chronic sickness having been eliminated from the investigation, only sickness requiring constant medical treatment and of limited duration being included, the practical results of the inquiry, so far as concerned Friendly Societies which make no such distinction in their risk, was of little value for ages beyond 50. The investigation however, presented some most instructive results as to the influence on the rate of sickness, of light as compared with heavy labour, and indoor as compared with outdoor work.

Ratcliffe's Manchester Unity of Odd Fellows experience. — This large Friendly Society organization on three occasions carefully investigated its sickness and mortality experience, under the able direction of Mr. Henry Ratcliffe, its late corresponding Secretary : and at the present time it is making further research in the same direction, the results of which when published are bound to be instructive.

In this investigation was first presented elaborate statistics setting out the distribution of the duration of the attacks of sickness, a most important feature in the financial administration of Friendly Societies.

Neison's Ancient Order of Foresters experience. Following the example set by the Manchester Unity of Odd Fellows, this large affiliated Order resolved to investigate what were its actual rates of sickness and mortality, and this investigation I duly undertook, the final results being published in 1882. The inquiry embraced 1,302,166 years of life, with no less than 1,769,035 weeks of sickness.

Sutton's English Friendly Societies experience. In 1896 was published the most recent investigation into the sickness and mortality experience of members of Friendly Societies as disclosed by the quinquennial returns made under the Friendly Societies Acts. The investigation was conducted by Mr. W. Sutton, Actuary to the Central Office of the Registry of Friendly Societies, and had relation to the years 1856-1880. The years of life exposed to risk were 4,565,675 and the weeks of sickness 8,195,461. This investigation embraced for the first time an experience of any magnitude in respect of female lives, and the particulars in respect of duration of membership and continuous attacks of sickness are given in more detail than it was practicable to show in any previous inquiry. The most important group of results were those for the five years 1876-1880, and only these are set out in the table appended to this paper.

Having briefly enumerated all the inquiries of any magnitude made in this country, into the rates of sickness and mortality which operate among members of Friendly Societies, I do not propose dealing with the investigations of a similar character which have been conducted in our Colonies and Foreign countries. To do so would be to make this essay too unwieldy.

The data dealt with in this paper may be thus briefly recorded.

Name of data	Date to which observations apply	Years of life at Risk dealt with
The Highland society's	1751 to 1820	104.213
Mr. Ansell's	1823 » 1827	24.322
Mr. Neison's	1836 » 1840	1.147.243
The Odd-Fellows	1846 » 1848	621.561
The Government (Finlaison)	1846 » 1850	792.930
The Odd-Fellows	1856 » 1860	1.006.272
» »	1866 » 1870	1.321.046
Ancient order of Foresters	1871 » 1875	1.302.166
The Government (Sutton)	1876 » 1880	1.061.597

A comparison of the results of these investigations can be best made by reference to the following statement which presents a summary of the weeks of sickness in passing through different periods of life. The assumed risk according to Dr. Price's hypothesis in also shown, as for many years this constituted the sole guide of Friendly Societies.

Name of data in chronological order	Weeks of Sickness experienced in passing throngh following periods of life, according to the adjusted results						
	20 to 30	30 to 40	40 to 50	50 to 60	60 to 65	65 to 70	70 to 75
Dr. Price's hypothesis.....	10.8	13.0	15.7	19.2	10.8	»	»
Highland society (1751-1820)	5.9	6.7	9.7	17.8	14.4	33.6	»
Ansell (1823-1829).....	8.1	9.5	13.4	22.6	20.3	38.4	»
Neison (1836-1840).....	8.7	9.9	14.8	27.1	26.6	50.7	84.9
Odd-Fellows (1846-1848)...	7.0	9.0	13.7	27.2	26.1	35.6	59.6
Government (Finlaison) (1846-1850).....	9.8	10.3	13.4	20.0	15.7	23.4	38.3
Odd-Fellows (1856-1860) ...	8.2	9.5	14.0	26.1	24.2	37.2	59.8
» (1866-1870)....	7.7	10.0	14.8	27.2	24.3	38.2	60.5
Foresters (1871-1875).....	8.4	10.6	15.5	27.8	23.6	40.4	60.4
Government (Sutton) (1876-1880).....	8.7	11.3	16.9	29.0	26.5	44.9	73.9

In viewing the above statistics, it should be borne in mind that variations in the density distribution of the lives, and the character of their occupations would exercise some influence on the rates of sickness deduced from the respective data as a whole. The low rates of sickness displayed in advanced life according to Mr. Finlaison's investigation is due as already stated to most of the cases of chronic sickness being excluded from his inquiry. It should not escape observation that the tendency is for the incidence of the sickness risk to increase in amount, particularly in old age, probably due to a more lenient interpretation now being placed upon the qualification requisite for the receipt of the allowance. This is a feature of considerable financial import to Friendly Societies. Though their financial stability is much stronger now than formerly, to what extent they will be enabled to stand this augmented strain upon their resources is a serious question.

In connection with the various investigations for the determination of the rate of sickness which prevails among the working classes, and a summary of the results of which have been already given, it may be well to consider for a moment the character of the risk which benefit Societies assure against. The term sickness must not be confused with the medical aspect of the word; among Friendly Societies it is not used as a standard of health, but of unfitness for employment in the particular business in which the member is employed. It is thus a physical condition which renders men incapable of pursuing their ordinary avocation, and may arise in respect of a man following one profession or trade without necessarily incapacitating him from following another. Tailors may prick their fingers, which is frequently done, and they are immediately regarded as invalided. A compositor may slightly damage his finger, which would cause disqualification from following his employment. Again a sprained ankle is no serious impediment to a shoemaker or to a tailor, or to a watchmaker, or any of the sedentary occupations, but to a day labourer it is absolute incapacity for work. This use of the word sickness must be borne carefully in mind when considering the relative rates of sickness which prevail in

different occupations. If the term were used in the sense viewed by physiologists it would be natural to conclude that there would be some relationship between the incidence of a sickness and a mortality risk, but this is not the case. Many occupations in which a high rate of sickness operates experience a rate of mortality below the average.

Not only will the rate of sickness of a benefit Society be influenced therefore by the character distribution of the employments of its members, but there are other important factors at work. All experience demonstrates that the effectiveness of the supervision of the claims is an all important factor in the administration of the benefit. The state of trade also is not a negligable quantity, for the sickness allowance as a rule bears a high proportion to the average wage, and thus any fall in this latter item, augments the tendency to claim the allowance. As a matter of observation, it is astonishing under what real disability of sickness from the physiologists standpoint of view the labourer will continue to work if not in a Friendly Society. Further, the character of the Society itself is not without its bearing upon the matter, for if it is an employment in which membership in a given Society is compulsory, then the influence of the combined benefits, viz : the assurance of the man's ordinary friendly Society, and the benefit of the compulsory society, in many cases creates an amount of relief in respect of disability in excess of the wage receivable. Further, in localities where outdoor relief is freely accorded, it has been found in certain employments, agricultural for example, with its low rate of wage, that the sickness pay conjoined with outdoor relief constitutes a serious difficulty in the administration of the benefit. Strange as it may appear, the amount of the accumulated fund is likewise a factor in the cost of a sickness risk, for the larger the realized capital, the greater the tendency for a relaxed supervision of the claims. Indeed it is no uncommon remark to hear expressed that the largeress of its resources will justifiy a liberal interpretation being placed on the qualification essential for the receipt of the allowance.

These difficulties in the control of a sickness risk many years since compelled the Societies to adopt the practice of reducing the amount of the allowance in protracted sickness, as without this power it was almost impossible to combat malingering. Great knowledge has now been acquired of the effect of reducing the pay in protracted illness, and it is a method almost universally adopted. That such a procedure should be necessary in the conduct of the business is to be regretted, for the prudential habits of many a workman are sufficiently strong to enable him to fight against illness of a temporary character, but when chronic illness ensues and his own resources are drained to the utmost limit, it certainly, appears hard that the Societys relief should be abated in its amount. Many attempts have been made to conduct sickness risks, without having recourse to this power, but without success.

Sickness assurance is essentially a business dependent on the efficiency of the local supervision of the risk. Unless laxity in its administration presupposes in the near future augmented taxation of the member, it is not practicable to run the business. Assurance Companies have spent large sums of money in attempting to work it from a central source, but in every instance sooner or later they have been compelled to give it up. There would be a large fortune to any one who could invent a method by which sickness assurance could be run on similar lines to those which are now so successfully worked by the Industrial Assurance Companies in respect of death benefits.

Some years since, the Hon : and Rev. S. Best inaugurated an ingenious plan of sickness deposit assurance for Friendly societies, the feature of which was that the members contribution was separated into two portions, one going into a private savings bank account, and the other going into the general hotch pot of the Society. When sickness ensued, the sickness allowance of the member

had to be provided partly out of each fund, and this it was trusted would preclude un necessary claims. The principle has not made any material headway, and is open to the objection that in chronic cases of illness the sickness allowance comes to an abrupt termination from the member's savings fund becoming exhausted.

Amongst Friendly Societies it is found that the sickness claimants per annum are nearly one in every four exposed to risk, the proportion of members sick varying with the age of the assured, being about one in every five in early life, and increasing to one in every three from 55 and upwards. The average duration of the claims is also a quantity which steadily increases with age, commencing at 3 1/2 weeks per annum per member sick in early life, and rising to an average of 20 weeks at age 60 and upwards. Much interesting information will also be found in the Foresters experience as regards the rates of sickness and mortality of those members who suffered from chronic ailments.

Sickness assurance for women has always been a difficult question, for in practice it is not easy to define the exact qualification for the receipt of the allowance, and when sick, the danger of malingering is very great. Further, there are the difficulties inseparable from confinement, though this is met in some organizations by paying a lump sum. Time will not admit of my incorporating in this paper statistics in respect of female lives, and it must suffice to state that the rates of sickness are materially in excess of those operating for males.

The one respect in which a further knowledge of sickness risks is most wanted is in respect of advanced life, say after age 65. The line of demarcation between sickness in a Friendly Society sense, and the natural infirmities appertaining to old age is infinitely fine, and a constant source of difficulty in the administration of the benefit, as all connected with Friendly Societies thoroughly appreciate. Another point upon which further enlightenment is required is extended observations in connection with the influence of occupation. In many employments statutory exactments have completely altered the conditions of labour and it would be both interesting and instructive to ascertain in what respect this has modified the sickness risk.

Turning to accident insurance, the experience of the Miners' Permanent Relief funds for the different mining districts, as well as the Provident funds connected with the different Railway Companies, present an immense mass of instructive statistics, but the subject is much too large to be dealt with in this paper. Practically it is found that even in the accident risk, the efficiency of the supervision of the claims is the predominant factor. In the Mining Relief funds, though in recent years there has been a marked fall in the rate of fatal accident, no such improvement is indicated in the non fatal accidents, these varying in amount in the different mining fields, being in some at the rate of 15 per cent, per annum, whilst in others it is from 30 to 35. In the Railway service non fatal accidents are at a much lower rate, but in both employments the effect of the Workmens Compensation Act has been to augment the number of claims. Strange though it appear, it is the experience of these funds that the number of accidents much depends upon the amount of the allowance which ensues in respect thereof, and thus in respect of many of the Societies, to ensure a return to the normal standard of accident, the benefit has had to be reduced in amount. In Accident assurance also, notwithstanding medical referees, it is extremely difficult to determine whether the claimants suffer from the effects of accident or the effect of age, and this is one of the most difficult points in the financial administration of accident funds.

As regards old age insurance, old age being the attainment of age 65, the main difficulty is to convince the working classes of the probability of their reaching this period of life. One effect of the Pension problem, which is evoking so much discussion just now, may probably be to induce their greater

attention to this matter, and if so, in a few years some definite action may be taken by them. Personally, I have for the last 30 years advocated as a true solution of the problem, in so far as it concerns the working classes, that their sickness allowances, instead of running as at present for the whole of life, should terminate on the attainment of age 65, and then be succeeded by an annuity benefit to be received whether « ill or well », « in employment or out of it ». No doubt this would involve slightly increased contributions, but now that the affiliated orders, embracing as they do the pick of the working classes, have taken this question up on these lines, a few years should see its solution.

In conclusion, neither time nor space admits of my dealing with the question of the calculation of premiums, etc., for sickness assurance, nor is this necessary, inasmuch as most of the investigations whose data I have dealt with, afford ample information on these matters in their respective books.

TABLES

TABLE A

The Highland Society of Scotland. Summary of Results of Returns by Friendly Societies of Scotland.

	NUMBER OF FREE MEMBERS								NUMBER OF WEEKS OF SICKNESS OF FREE MEMBERS							
	Under 20 Years of age	From 20 to 30	From 30 to 40	From 40 to 50	From 50 to 60	From 60 to 70	Above 70 Years of age	Total	Under 20 Years of age	From 20 to 30	From 30 to 40	From 40 to 50	From 50 to 60	From 60 to 70	Above 70 Years of age	Total
1° 15 societies	301	3.591	7.051	6.936	4.094	1.430	255	23.714	107	1.718	4.239	6.067	6.470½	8.656	5.744½	33.002
2° 8 »	4	1.357	3.156	2.744	1.673	729	222	9.876	»	354	1.235	2.029	2.538	2.909	2.977	12.042
3° 24 »	284	8.158	14.024	9.493	4.638	1.830	479	38.906	116	4.738	10.623	10.235	8.910	10.783	6.905	52.310
4° 9 »	35	544	801	598	355	148	85	2.566	3	356	556	488	771	765	2.360	5.299
5° 11 »	20	445	1.041	1.042	601	253	78	3.480	22	277	692	1.180	1.278	1.858	622	5.929
6° 12 »	469	9.414	10.185	4.256	1.237	167	8	25.676	153	6.464	7.544	5.807	3.724	651	39	24.382
79 societies	1.056	23.509	36.261	25.119	12.598	4.548	1.127	104.218	401	13.907	24.894	25.806	23.691½	25.622	18.642½	132.964
Average Sickness to an individual yearly, in weeks and decimals of a week.									.3797	.5916	.6865	1.0273	1.8806	5.6337	16.5417	1.2758

NOTE. — For a complete account of this investigation, see "Report on Friendly or Benefit Societies, exhibiting the law of sickness, as deduced from returns by Friendly Societies in different parts of Scotland : to which are subjoined, Tables shewing the rates of contribution necessary for the different allowances, according to the ages of the members at entry, etc." Edinburgh, 1824.

TABLE B

Summary of the Years of life at Risk and weeks of sickness according to Mr Ansells investigation of English Friendly Societies for the years 1823-1827.

AGE	Number of members	Gross term of Sickness experienced in the Years following each age	Gross number of Deaths happening in the Years following each age	AGE	Number of members	Gross term of Sickness experienced in the Years following each age	Gross number of Deaths happening in the Years following each age
17-19	46	25.5	—	60-64	552	2436.4	26
20-24	1.585	1312.4	12	65-69	301	2383.0	16
25-29	4.099	3241.0	42	70-74	105	1201.3	12
30-34	5.115	4449.5	58	75-79	38	1070.0	2
35-39	4.275	4731.3	78	80-84	13	19.0	1
40-44	3.213	3747.5	55	85-89	17	590.0	—
45-49	2.370	3562.0	46	90-94	6	104.0	—
50-54	1.499	2921.4	38				
55-59	1.033	2956.1	41	TOTAL.....	24.322	34.817.4	427

NOTE. — For a complete account of this investigation see. " A Treatise on Friendly Societies, in which the doctrine of interest of money, and the doctrine of probability, are practically applied to the affairs of such Societies : with Numerous Tables. London, 1835. By Charles Ansell Esq. F. R. S. Actuary to the Atlas Assurance Company.

TABLE C

Summary of the Mortality and sickness Experience of members of Friendly Societies according to Mr Neison's investigation of the Government Returns for the Five years 1836-1840.

RURAL DISTRICTS						TOWN DISTRICTS					
AGE	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	AGE
10	[illegible]	1	922	.102	.940	781	2	542	.256	.693	10
15	1[illegible]	103	11.337	.727	.801	7.199	38	5.819	.528	.808	15
20	64.[illegible]	466	54.107	.728	.845	21.522	108	19.285	.502	.896	20
25	103.[illegible]	752	91.522	.729	.880	39.343	261	32.757	.663	.833	25
30	110.[illegible]	767	94.372	.691	.850	46.414	374	42.625	.806	.918	30
35	106.152	820	99.887	.772	.941	44.838	383	48.477	.854	1.081	35
40	87.[illegible]9	712	98.956	.818	1.137	35.574	368	48.757	1.034	1.371	40
45	60.[illegible]0	676	92.502	.973	1.327	30.137	406	64.525	1.347	2.141	45
50	51.[illegible]4	699	91.022	1.354	1.764	21.891	390	62.297	1.782	2 846	50
55	38.[illegible]4	708	103.819	1.830	2.684	14.890	408	53.979	2.740	3.625	55
60	25.[illegible]8	613	116.228	2.362	4.479	7.570	270	41.515	3.567	5.484	60
65	17.170	626	171.351	3.646	9.980	4.373	207	52,568	4.734	12.021	65
70	9.[illegible]3	609	167.354	6.065	16.916	2.104	201	36.273	9.553	17.240	70
75	4.[illegible]2	372	116.372	7.527	23.547	' 1.051	107	30.502	10.181	29.021	75
80	1.776	204	43.253	11.486	24.354	506	54	17.816	10.672	35.209	80
85	558	57	16.148	10.215	28.939	190	37	7.856	19.474	41.349	85
90	118	7	2.703	5.932	22.908	19	6	818	31.579	43.068	90
95	20	—	165	—	5.680	—	—	—	—	—	95
100	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	100
TOTAL.	70[illegible]8	8.135	1.372.040	1.158	1.941	278.402	3.620	566.411	1.300	2.031	TOTAL

AGE	CITY DISTRICTS: Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	RURAL, TOWN, AND CITY DISTRICTS COMBINED: Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	AGE
10	3	—	—	—	—	1.765	3	1.464	.170	.829	10
15	211	—	46	—	.219	21.569	141	17.202	.654	.798	15
20	4.521	27	3.763	.597	.832	90.079	601	77.155	.667	.857	20
25	18.533	155	18.931	.836	1.021	100.969	1.168	143.210	.726	.890	25
30	30.170	310	34.955	1.027	1.159	187.571	1.451	171.952	.774	.917	30
35	31.101	391	40.290	1.257	1.295	182.091	1.594	188.654	.875	1.036	35
40	26.468	399	42.042	1.507	1.588	149.111	1.479	189.775	.992	1.273	40
45	20.275	358	39.231	1.766	1.935	120.092	1.442	196.258	1.201	1.634	45
50	13.594	276	36.595	2.030	2.692	87.089	1.365	189.914	1.567	2.181	50
55	8.373	197	31.027	2.353	3.706	61.947	1.313	168.825	2.120	3.048	55
60	4.403	168	22.212	3.816	5.045	37.921	1.051	179.955	2.772	4.745	60
65	2.274	112	14.543	4.925	6.395	23.817	945	238.462	3.968	10.012	65
70	1.164	85	13.915	7.302	11.954	13.161	886	217.542	6.732	16.529	70
75	587	57	18.050	9.710	30.749	6.580	536	164.924	8.146	25.064	75
80	226	38	8.432	16.814	37.311	2.568	296	69.501	11.802	27.712	80
85	51	11	1.938	21.569	38.000	799	105	25.942	13.141	32.469	85
90	1	1	3	100.000	8.000	138	14	3.529	10.145	25.555	90
95	—	—	—	—	—	29	—	165	—	5.689	95
100	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	100
TOTAL.	161.955	2.585	325.978	1.597	2.014	1.147.243	14.390	2.264.429	1.254	1.974	TOTAL.

Compiled from pages 16-23 of " Contributions to vital Statistics. " By F. G. P. Neison, F. L. S., etc. London, 1846.

TABLE D

Summary of the Mortality of Sickness Experience of Members of Friendly Societies, according to Mr Finlaison's Investigation of the Government Returns for the Five years 1846-1850.

RURAL DISTRICTS							TOWN DISTRICTS						
AGE	Number of members exposed to risk of		Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	Number of members exposed to risk of		Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	AGE
	Mortality	Sickness					Mortality	Sickness					
10	671	671	5	611	.745	.911	1.087	1.086	2	680	.184	.626	10
15	11.[illegible]	11.707	64	11.516	.542	.976	4.787	4.736	33	4.434	.689	.926	15
20	51.[illegible]	51.715	368	51.364	.711	.993	19.938	19.931	164	19.515	.823	.979	20
25	71.[illegible]	71.[illegible]	498	72.322	.692	1.005	35.815	35.798	272	34.975	.759	.977	25
30	70.[illegible]	70.836	517	71.351	.729	1.007	40.433	40.412	319	37.841	.789	.936	30
35	63.707	63.737	473	69.823	.741	1.095	37.659	37.628	357	41.566	.948	1.105	35
40	53.[illegible]	53.562	506	66.430	.944	1.240	31.419	31.397	358	37.689	1.139	1.201	40
45	44.[illegible]	44.167	462	62.287	1.045	1.412	26.383	26.349	415	38.833	1.573	1.474	45
50	31.[illegible]	31.530	457	53.326	1.447	1.690	19.572	19.531	345	37.743	1.763	1.932	50
55	22.[illegible]	22.495	479	45.998	2.126	2.045	14.815	14.783	367	35.819	2.477	2.423	55
60	13.[illegible]	13.791	356	42.681	2.573	3.095	9.362	9.338	282	30.026	3.012	3.216	60
65	8.[illegible]	8.227	326	38.901	3.948	4.723	5.056	5.031	268	23.597	5.301	4.690	65
70	3.[illegible]	3.[illegible]	233	30.700	6.030	7.986	2.087	2.076	136	16.483	6.516	7.942	70
75	1.701	1.[illegible]	162	19.189	9.580	11.422	650	645	54	7.702	8.308	11.943	75
80	625	623	87	9.414	13.920	15.111	167	167	32	2.986	19.162	17.880	80
85	75	74	14	950	18.667	13.014	23	23	4	175	17.391	7.609	85
TOTAL	451.[illegible]	450.743	5.007	656.963	1.110	1.435	249.258	248.981	3.408	370.069	1.367	1.486	TOTAL

AGE	CITY DISTRICTS: Number of members exposed to risk of — Mortality	CITY DISTRICTS: Number of members exposed to risk of — Sickness	CITY DISTRICTS: Deaths	CITY DISTRICTS: Weeks of Sickness claim	CITY DISTRICTS: Mortality per cent. per annum	CITY DISTRICTS: Sickness per member per annum	RURAL, TOWN AND CITY DISTRICTS COMBINED: Number of members exposed to risk of — Mortality	RURAL, TOWN AND CITY DISTRICTS COMBINED: Number of members exposed to risk of — Sickness	RURAL, TOWN AND CITY DISTRICTS COMBINED: Deaths	RURAL, TOWN AND CITY DISTRICTS COMBINED: Weeks of Sckiness claim	RURAL, TOWN AND CITY DISTRICTS COMBINED: Mortality per cent. per annum	RURAL, TOWN AND CITY DISTRICTS COMBINED: Sickness per member per annum	AGE
10	8	8	—	2	—	.250	1.766	1.765	7	1.293	.396	.732	10
15	246	246	3	273	1.220	1.110	16.838	16.829	100	16.223	.594	.964	15
20	4.176	4.176	35	3.786	.838	.906	75.849	75.822	567	74.665	.748	.985	20
25	12.147	12.143	105	10.839	.864	.893	119.947	119.896	875	118.136	.729	.985	25
30	16.453	16.443	181	14.856	1.100	.903	127.762	127.691	1.017	124.048	.796	.971	30
35	16.220	16.198	221	16.941	1.362	1.046	117.676	117.583	1.051	128.330	.893	1.091	35
40	13.471	13.456	219	16.645	1.626	1.237	98.480	98.415	1.033	120.764	1.100	1.227	40
45	10.792	10.767	186	15.565	1.724	1.446	81.379	81.283	1.063	116.785	1.306	1.437	45
50	7.759	7.738	162	13.768	2.088	1.779	58.910	58.819	964	104.837	1.636	1.782	50
55	5.752	5.734	171	11.815	2.973	2.060	43.046	43.012	1.017	93.632	2.360	2.177	55
60	3.234	3.225	116	9.568	3.582	2.936	26.412	26.354	754	82.175	2.855	3.118	60
65	1.921	1.905	75	7.585	3.904	3.982	15.235	15.163	669	70.083	4.391	4.622	65
70	868	865	54	4.842	6.221	5.598	6.819	6.785	423	52.030	6.203	7.668	70
75	276	275	25	1.855	9.058	6.746	2.617	2.600	241	28.746	9.209	11.056	75
80	76	76	9	628	11.842	8.971	868	.860	1.128	13.028	14 747	15.149	80
85	7	7	—	9	-	1.286	105	.103	18	1.134	17.143	11.010	85
TOTAL	93.410	93.256	1.502	128.877	1.672	1.382	793.759	792.980	9.977	1.145.909	1.257	1.445	TOTAL

Compiled from pages 2-14 of Parliamentary Return. No 955, of Session 1852-1853.

TABLE E

Rateliffe's " Manchester Unity of Oddfellows Experience ". Summary of the Mortality and Sickness for the three years 1846-1848.

RURAL DISTRICTS						TOWN DISTRICTS					
AGE	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	AGE
18	2.945	14	1.152	.475	.391	1.569	12	598	.765	.381	18
20	38.742	293	26.987	.756	.697	23.908	174	16.140	.728	.675	20
25	65.667	463	49.714	.736	.757	44.831	351	33.785	.783	.754	25
30	61.298	484	48.822	.790	.796	44.962	384	39.440	.854	.877	30
35	49.140	373	42.896	.761	.877	36.416	372	35.159	.521	.965	35
40	26.908	269	28.414	1.000	1.056	22.981	225	25.869	.979	1.126	40
45	14.491	179	20 326	1.235	1.403	13.666	184	19.090	1.346	1.397	45
50	5.194	75	9.597	1.444	1.848	6.816	115	13.363	1.687	1.960	50
55	1.438	38	3.742	2.643	2.602	2.790	77	8.707	2.760	3.121	55
60	607	20	3.042	3.295	5.012	1.175	60	5.133	5.106	4.368	60
65	238	10	1.661	4.202	6.978	420	26	2.195	6.190	5.226	65
70	71	4	897	5.634	12 636	120	5	1.025	4.167	8.541	70
75	18	—	166	—	9.198	34	3	660	8.823	19.424	75
80	5	1	177	20.000	35.342	16	1	222	6.250	13.857	80
85	1	—	52	—	52.000	2	1	6	50.000	3.000	85
TOTAL.	296.643	2.243	237.745	.841	.892	199.706	1.990	201.392	.996	1.008	TOTAL.

CITY DISTRICTS						RURAL, TOWN, AND CITY DISTRICTS COMBINED					
AGE	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	AGE
18	720	2	268	.278	.372	5.214	28	2.018	.537	.387	18
20	14.616	105	9.279	.718	.635	77.266	572	52.406	.740	.678	20
25	34.861	315	26.656	.904	.765	145.359	1.149	110.155	.790	.758	25
30	38.673	393	33.113	1.016	.856	144.953	1.261	121.375	.870	.837	30
35	31.135	323	31.427	1.037	1.009	116.561	1.068	109.582	.916	.940	35
40	18.109	296	25.878	1.646	1.429	67.993	792	80 161	1.165	1.179	40
45	10.154	173	18.616	1.704	1.833	38.311	536	58.032	1.399	1 515	45
50	4.275	113	10.104	2.643	2.363	16.285	303	33.064	1.861	2.030	50
55	1.666	54	6.446	3.241	3.869	5.894	169	18.895	2.867	3.206	55
60	673	21	4.244	3.120	6.306	2.455	101	12.419	4.114	5.059	60
65	216	14	1.821	6.481	8.432	874	50	5.677	5.721	6.495	65
70	93	11	1.529	11.828	16.440	284	20	3.451	7.042	12.151	70
75	16	1	311	6.250	19.419	68	4	1.137	5.832	16.716	75
80	14	2	283	14.286	20.173	35	4	682	11.429	19.453	80
85	1	—	—	—	—	4	1	58	25.000	14.500	85
TOTAL.	155 222	1,825	169.975	1.176	1.095	621.561	6.058	609.112	.975	.980	TOTAL.

Compiled from gages 14-20 of " Observations on the Rate of Mortality and Sickness of the Manchester Unity of the Independent Order of Odd Fellows " By Henry Ratcliffe, corresponding secretary. Manchester, 1850.

TABLE F

Ratcliffe's "Manchester Unity of Oddfellows Experience". Summary of the Mortality and Sickness for the Five years 1856-1860.

RURAL DISTRICTS						TOWN DISTRICTS					
AGE	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent per annum	Sickness per member per annum	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	AGE
18	2.635	24	2.026	.891	.752	2.692	20	2.151	.743	.799	18
20	49.051	369	41.517	.752	.846	58.920	438	48.272	.743	.819	20
25	57.391	397	48.610	.692	.847	74.348	538	60.999	.724	.820	25
30	49.536	376	44.102	.759	.890	64.278	533	54.867	.829	.854	30
35	46.139	406	46.595	.874	1.004	64.752	617	65.569	.953	1.013	35
40	37.389	341	41.993	.898	1.106	58.390	684	75.860	1.171	1.299	40
45	28.742	318	41.421	1.070	1.393	48.968	694	76.797	1.417	1.568	45
50	17.962	246	33.976	1 370	1.891	33.760	592	66.031	1.754	1.956	50
55	9.501	194	25.067	2.029	2.622	20.625	507	61.976	2.458	3.005	55
60	3.774	115	12.990	3.072	3.470	9.833	338	45.964	3.437	4.674	60
65	980	35	5.686	3.535	5.743	3.601	204	26.925	5.665	7.477	65
70	322	26	3.745	8.074	11.631	1.118	82	13.832	7.334	12.372	70
75	90	9	1.020	10.000	11.334	349	48	6.462	13.754	18.517	75
80	11	2	37	18.182	3.338	78	10	1.573	12.821	20.163	80
85	1	1	28	100.000	28.000	11	1	106	9.091	9.636	85
90		—	—	—	—	2	1	—	50.000	—	90
TOTAL.	305.465	2.859	348.813	0.936	1.142	441.725	5.307	607.384	1.201	1.375	TOTAL.

AGE	CITY DISTRICTS					RURAL, TOWN, AND CITY DISTRICTS COMBINED					AGE
	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	
18	854	3	547	.351	.640	6.241	47	4.724	.753	.757	18
20	25.458	204	20.850	.801	.819	133.429	1.011	110.639	.758	.829	20
25	41.128	358	32.213	.870	.783	172.867	1.293	141.822	.748	.820	25
30	37.930	357	31.256	.941	.824	151.744	1.266	130.225	.834	.858	30
35	40.160	477	39.833	1.188	.992	151.342	1.500	151.997	.991	1.004	35
40	38.841	568	49.615	1.462	1.277	135.200	1.593	167.468	1.178	1.239	40
45	32.982	575	54.343	1.743	1.648	111.682	1.587	172.561	1.421	1.545	45
50	21.808	482	47.885	2.210	2.196	73.530	1.320	147.892	1 795	2.011	50
55	12.473	412	41.999	3.303	3.367	42.659	1.113	129.042	2.609	3.025	55
60	5.100	213	27.661	4.176	5.424	18.677	666	86.615	3.566	4.638	60
65	1.556	99	11.430	6.362	7.346	6.147	338	44.041	5.499	7.165	65
70	538	27	6.269	5.019	11.653	1.978	135	23 846	6.825	12.056	70
75	159	12	2.466	7.547	15.512	598	69	9.948	11.538	16.637	75
80	51	6	1.247	11.765	24.451	140	18	2.857	12.857	20.403	80
85	13	1	193	7.692	14.835	25	3	327	12.000	13.074	85
90	11	2	198	18.182	17.974	13	3	198	23.077	15.208	90
TOTAL.	259.062	3.796	368.005	1.465	1.420	1.006.272	11.962	1.324.202	1.189	1.316	TOTAL.

Compiled from pages 15-21 " Observations on the Rate of Mortality and Sickness of the Manchester Unity of the Independent Order of Odd Fellows. " By Henry Ratcliffe Corresponding Secretary, Colchester, 1862.

TABLE G

Rateliffe's "Manchester Unity of Oddfellows Experience". Summary of the Mortality and Sickness for the Five years 1866-1870.

	RURAL DISTRICTS					TOWN DISTRICTS					
AGE	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per m mber per annum	AGE
18	3.521	15	2.009	.426	.571	6.270	27	3.384	.431	.540	18
20	51.175	293	38.085	.573	.744	95.238	628	74.166	.659	.779	20
25	63.659	470	53.495	.738	.840	138.984	1.052	111.748	.757	.804	25
30	50.605	384	46.778	.759	.924	118.935	952	110.488	.800	.929	30
35	34.920	293	36.775	.839	1.053	84.194	815	91.017	.968	1.081	35
40	25.644	329	32.159	1.283	1.254	59.657	729	72.929	1.222	1.222	40
45	20.832	247	35.456	1.186	1.702	52.952	765	83.917	1.445	1.585	45
50	16.677	281	38.326	1.685	2.298	44.543	789	91.286	1.771	2.049	50
55	12.981	297	39.253	1.288	3.024	36.906	866	104.321	2.346	2.827	55
60	7.516	234	33.576	3.113	4.467	22.295	781	104.161	3.503	4.672	60
65	3.827	154	23.300	4.024	6.088	17.787	643	82.490	5.455	6.998	65
70	1.276	87	14.985	6.818	11.744	4.471	362	52.246	8.097	11.686	70
75	265	17	4.270	6.415	16.115	1.199	121	19.995	10.092	16.676	75
80	56	6	1.164	10.714	20.784	248	30	5.538	12.097	22.331	80
85	13	1	257	7.692	19.769	35	6	1.173	17.143	33.506	85
90	2	—	—	—	—	4	—	—		—	90
95	—	—	—	—	—	1		—		—	95
TOTAL.	292.969	3.108	399.888	1.061	1.365	677.719	8.566	1.008.859	1.264	1.490	TOTAL.

AGE	CITY DISTRICTS: Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent per annum	Sickness per member per annum	RURAL, TOWN, AND CITY DISTRICTS COMBINED: Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	AGE
18	1.965	12	923	.611	.470	11.756	54	6.316	.459	.537	18
20	44.741	308	31.898	.688	.713	191.154	1.229	144.149	.643	.754	20
25	71.999	570	55.993	.792	.778	274.642	2.092	221.236	.762	.806	25
30	61.871	558	57.480	.902	.929	231.411	1.894	214.746	.818	.928	30
35	43.704	483	45.173	1.105	1.035	162.818	1.591	172.965	.977	1.062	35
40	30.485	399	40.950	1.309	1.343	115.786	1.457	146.038	1.258	1.261	40
45	28.334	447	47.742	1.578	1.685	102.118	1.459	167.115	1.429	1.636	45
50	25.512	582	63.129	2.281	2.474	86.732	1.652	192.741	1.905	2.222	50
55	21.065	605	72.640	2.872	3.448	70.952	1.768	216.214	2.492	3.047	55
60	11.668	452	57.837	3.874	4.957	41.479	1.467	195.574	3.537	4.715	60
65	6.079	333	51.201	5.478	8.423	21.693	1.130	156.991	5.209	7.237	65
70	2.267	177	29.435	7.808	12.984	8.014	626	96.666	7.811	12.062	70
75	546	62	9.648	11.355	17.671	2.010	200	33.913	9.950	16.873	75
80	117	14	1.965	11.966	16.792	421	50	8.667	11.877	20.586	80
85	3	3	81	100.000	27.095	51	10	1.511	19.608	29.627	85
90	4	1	191	25.000	47.750	10	1	191	10.000	19.100	90
95	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	95
TOTAL.	350.360	5.096	566.236	1.429	1.616	1.324.048	16.680	1.975.033	1.263	1.495	TOTAL.

Compiled from pages 6-13 of the Supplementary Report issued by the Manchester Unity of the Independent Order of Odd Fellows in July 1872.

TABLE H

Neison's " Ancient Order of Foresters Experience ". Summary of the Mortality and Sickness for the Five years 1871-1875.

RURAL DISTRICTS						TOWN DISTRICTS					
AGE	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	AGE
18	5.2[illegible]	39	4.330	.740	.926	2.795	31	3.018	1.109	1.080	18
20	73.5[illegible]	493	58.788	.670	.799	52.521	383	43.754	.729	.833	20
25	85.5[illegible]	556	72.646	.625	.829	76.058	513	67.046	.681	.882	25
30	77.[illegible]2	614	71.052	.788	.912	75.256	674	74.171	.896	.986	30
35	61 0[illegible]	515	64.694	0.893	1.060	59.769	607	67.323	1.016	1.126	35
40	44.1[illegible]	459	53.484	1.039	1.210	45.124	578	61.340	1.281	1.359	40
45	28.8[illegible]	362	42.295	1.253	1.464	28.751	473	49.441	1.645	1.720	45
50	17.[illegible]82	312	31.623	1.755	1.778	17.210	326	40.205	1.894	2.336	50
55	10.9[illegible]	274	29.946	2.494	2.726	10.078	306	31.848	3.036	3.160	55
60	6.9[illegible]	232	27.943	3.322	4.001	6.193	238	30.254	3.843	4.885	60
65	4.[illegible]82	231	32.503	5.154	7.252	3.554	209	32.472	5.881	9.137	65
70	2.2[illegible]	189	26.879	7.906	11.244	1.661	140	22.621	8.429	13.619	70
75	671	86	11.257	12.826	16 789	398	66	8.430	16.583	21.182	75
80	191	14	2.264	13.861	22.422	90	16	2.070	17.778	22.999	80
85	14	3	316	21.428	22.551	16	2	468	12.500	29.250	85
90	—	—	—	—	—	14	—	36	—	2.571	90
95	4	—	20	—	4.964	17	1	320	5.882	18.823	95
100	1	—	14	—	14.000	18	3	450	16.667	25.016	100
TOTAL.	421.793	4.469	539.573	1.045	1.258	379.523	4.571	535.267	1.204	1.410	TOTAL.

AGE	CITY DISTRICTS					RURAL, TOWN, AND CITY DISTRICTS COMBINED					AGE
	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortali per cent. per annum	Sickness per member per annum	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	
18	2.179	26	2.727	1.193	1.251	10.242	96	10.625	.937	1.037	18
20	55.526	473	46.264	.852	.833	181.613	1.349	148.806	.743	.819	20
25	97.182	827	82.913	.851	.853	260.798	1.901	222.575	.729	.853	25
30	104.286	993	103.845	.952	.996	257.404	2.281	249.068	.886	.968	30
35	87.231	1.121	107.141	1.285	1.228	208.046	2.273	239.158	1.092	1.150	35
40	65.969	956	98.387	1.449	1.491	155.279	1.993	213.211	1.284	1.373	40
45	40.659	795	76.023	1.955	1.870	93.304	1.630	167.758	1.658	1.707	45
50	23.015	548	59.574	2.381	2.589	58.007	1.186	131.402	2.045	2.265	50
55	12.573	420	46.177	3.340	3.673	33.635	1.000	107.971	2.973	3.210	55
60	7.208	305	35.456	4.232	4.919	20.385	775	93.653	3 802	4.594	60
65	3.568	238	27.525	6.670	7.714	11.604	678	92.500	5.843	7.971	65
70	1.134	86	12.722	7.584	11.219	5.185	415	62.222	8.003	11.999	70
75	257	37	3.724	14.397	14.490	1.326	189	23.411	14.259	17.662	75
80	46	8	625	17.391	13.581	237	38	4.959	16.034	20.924	80
85	11	—	80	—	7.273	41	5	864	12.195	21.066	85
90	6	2	12	33.333	1.929	20	2	48	10.000	2.378	90
95	—	—	—	—	—	21	1	340	4.762	16.184	95
100	—	—	—	—	—	19	3	464	15.790	24.437	100
TOTAL.	500.850	6.835	703.195	1.365	1.404	1.302.166	15.815	1.769.035	1.214	1.358	TOTAL.

Compiled from the " Rates of Mortality and Sickness according to the experience for the Five years 1871-1875 ", of the " Ancient Order of Foresters Friendly Society ". By Francis. G. P. Neison, F. 1. A., F. S. S., etc.

TABLE I

Summary of the Mortality and Sickness Experience of members of Friendly Societies according to Mr Sutton's Investigation of the Government Returns for the Five years 1876-1880.

AGE	RURAL, TOWN, AND CITY DISTRICTS COMBINED					AGE
	Number of members exposed to risk	Deaths	Weeks of Sickness claim	Mortality per cent. per annum	Sickness per member per annum	
10	6.340	17	3.843	.268	.606	10
15	14.986	111	12.702	.741	.848	15
20	150.877	856	128.942	.567	.855	20
25	275.820	1.704	240.751	.618	.873	25
30	281.125	2.184	287.461	.777	1.023	30
35	259.987	2.545	322.634	.979	1.241	35
40	212.530	2.455	312.064	1.155	1.468	40
45	158.860	2.347	300.116	1.477	1.889	45
50	111.242	2.115	266.276	1.901	2.394	50
55	77.792	2.163	261.716	2.780	3.364	55
60	52.458	2.051	271.372	3.910	5.173	60
65	33.592	1.919	293.261	5.713	8.730	65
70	16.840	1.359	243.508	8.070	14.460	70
75	7.005	851	141.962	12.148	20.266	75
80	1.774	284	48.541	16.009	27.362	80
85	305	69	9.412	22.623	30.859	85
90	51	11	1.494	21.569	29.294	90
95	13	3	528	23.077	40.615	95
100	2	1	58	50.000	29.000	100
TOTAL.	1.661.599	23.045	3.146.641	1.387	1.894	TOTAL.

Compiled from Parliamentary return No 303 of 1896, being Sickness and Mortality Experienced in Registered Friedly Societies by W. Sutton.

Kurze Notiz über die Invaliditätsversicherung

von Mr. Neison.

Die Versicherung gegen Invalidität durch Krankheit, Alter oder Unfall Umschreibung des Risiko's. Festsetzung und Berechnung der Entschädigung. Form der Entschädigung. Die Statistik und die erforderlichen Grundlagen. Berechnung der Prämie, etc.

Kurzer Abriss der verschiedenen Untersuchungen, die über den Gegenstand in Grossbritannien vorgenommen worden sind. Uebersicht der Ergebnisse.

Verzeichnis der Werke in zeitlicher Reihenfolge	Anzahl der Krankenwochen, nach Altersgruppen, aus der Erfahrung abgeleitet und ausgeglichen						
	20–30	30–40	40–50	50–60	60–65	65–70	70–75
Dr. Price's Hypothese	10.8	13.0	15.7	19.2	10.8	—	—
Highland Society (1751-1820)	5.9	6.7	9.7	17.8	14 4	33.6	—
Ansell (1823-1827)	8.1	9.5	13.4	22.6	20.3	38.4	—
Neison (1836-1840)	8.7	9.9	14.8	27.1	26.6	50.7	84.9
Odd Fellows (1846-1848)	7.0	9.0	13.7	27.2	26.1	35.6	59.6
Government (Finlaison), (1846-1850)	9.8	10.3	13.4	20.0	15.7	23.4	38.3
Odd Fellows (1856-1860)	8.2	9.5	14.0	26.1	24.2	37.2	59.8
» » (1866-1870)	7.7	10.0	14.8	27.2	24.3	38.2	60.5
Foresters (1871-1875)	8.4	10.6	15.5	27.8	23.6	40.4	60.4
Government (Sutton), (1876-1880)	8.7	11.3	16.9	29.0	26.5	44.9	73.9

Bemerkung : Bei den Erfahrungen von 1846-50 für Regierungsbeamte beruhen die niedrigen Krankheitsziffern nach dem Alter 50 auf dem Umstande, dass bei diesen Erhebungen die meisten Fälle von chronischer Erkrankung ausgeschlossen wurden.

Es wird gezeigt, dass die Bezeichnung Krankheit mit dem medizinischen Begriffe des Wortes nicht verwechselt werden darf, da Krankenkassen das Risiko als ein solches betrachten, welches gegen die Erwerbsunfähigkeit in dem jenigen besonderen Berufe versichert, in dem das Mitglied versichert ist. Demgemäss wechselt die Befugnis zum Bezuge der Entschädigung nach verschiedenen Richtungen hin. Daraus geht hervor, dass zwischen der Krankheitsfrequenz und der Sterblichkeit nicht notwendig ein Zusammenhang besteht.

Der Eintritt der Krankheitsgefahr ist durch verschiedene Faktoren bedingt :

1. Die Wirksamkeit der Aufsicht,
2. Die Lage des Arbeitsmarktes,
3. Das Verhältnis des Krankengeldes zum mittleren Arbeitslohn,
4. Ob die Mitgliedschaft einer bestimmten Kasse auf Zwang beruht oder nicht, ob, und in welchem Umfange Armenunterstützungen mit dem Krankengeld verbunden werden können,
5. Die Höhe des Reservefonds der Gesellschaft ; denn je grösser dieser ist um so stärker ist die Tendenz zu einer milderen Handhabung der Krankenaufsicht.

Die Krankenversicherung beruht in erheblichem Masse auf der örtlichen Ueberwachung des Risiko's, denn abgesehen davon, dass Lauheit in der Geschäftsführung in kurzer Frist erhöhte Beiträge der Mitglieder nach sich zieht, ist eine Krontrolle des Krankengeldes nicht ausführbar.

Bei Krankenkassen kommen auf ungefähr 4 Versicherte per Jahr 1 Krankheitsfall, in den jüngeren Altersklassen 1 auf 5, um von da an zuzunehmen bis zu 1 auf 3 oberhalb des Alters 55. Die mittlere Krankheitsdauer ist eine mit dem Alter beständig zunehmende Grösse : sie beginnt mit 3 1/2 Wochen im niedrigern Alter und steigt später bis zu 20 Wochen. Ueber die Krankenversicherung von weiblichen Personen sind wir wegen der Schwierigkeit eines genügenden Schutzes vor Simulation ohne hinreichende Angaben.

Der Bericht vertritt die Meinung, dass in Anbetracht der Schwierigkeit, oberhalb des Alters 65 Krankheiten im Sinne der Krankenkassen von der natürlichen Gebrechlichkeit des Greisenalters zu trennen, die Versicherung des Krankheitsrisikos bei diesem Alter aufhören und durch eine Vergütung ersetzt werden sollte, die ohne Rücksicht auf den Gesundheitszustand oder auf die Erwerbsfähigkeit zu gewähren wäre.

Der Schluss des Auf satzes beschäftigt sich mit der Unfallversicherung, wobei nachgewiesen wird, dass die wirksame Ueberwachung der Schäden ein hervorragender Faktor des Risikos bilde. Daher nehmen die nicht auf Zufall beruhenden Unfälle in dem Verhältnis zu, in welchen die Entschädigungsquoten zunehmen. Ferner haben die mit der Versicherung unvermeidlich verbundenen Schwierigkeiten materiell zugenommen durch die Einführung der « Workmens Compensations Act. ».

L'Assurance contre les risques d'invalidité d'origine morbide, sénile ou accidentelle, aux Pays-Bas

Par MM. Corneille-L. Landré et J.-P. Janse, Docteur ès-sciences.

I. — Nommés par l'*Association d'Actuaires néerlandais* pour dresser un rapport sur l'assurance en Hollande contre l'invalidité, conséquence de maladie, de vieillesse ou d'un accident, nous avons commencé par adresser une circulaire à plusieurs corporations et à des personnes dont nous pouvions attendre quelques renseignements.

Quoique nous espérions recevoir plus de communications que nous n'en avons reçues, nous ne pouvons qu'applaudir à la sollicitude et à la bienveillance avec lesquelles quelques-uns de nos correspondants nous ont fourni des documents fort instructifs à ce sujet.

II. — Puisqu'il s'agit ici de l'assurance, nous croyons inutile de développer les règles suivant lesquelles l'État alloue des pensions de retraite à ses employés, ainsi qu'à leurs veuves et à leurs orphelins délaissés.

Il est plus utile de mentionner que, de plus en plus, les communes prennent pour coutume de donner leurs soins à leurs employés et ouvriers âgés ou invalides. Il y en a qui considèrent chaque cas particulier selon les circonstances; mais il devient de plus en plus usuel de régler cette affaire par des prescriptions; il y a pourtant une grande différence entre les divers règlements. Il y a des communes, qui allouent des pensions de retraite, soit pour la vieillesse, soit pour cause d'invalidité, ou encore aux veuves et orphelins délaissés en cas de décès; d'autres s'obligent à la pension en cas de vieillesse, tandis que dans le cas d'invalidité le conseil communal agit d'après des circonstances particulières. Certaines communes prélèvent des contributions sur les salaires, d'autres allouent les pensions gratuitement. Les unes forment un fonds de réserve; d'autres comptent les arrérages des pensions comme les dépenses ordinaires. Parmi les petites communes, il y en a qui se servent de l'entremise des Compagnies d'assurances.

Plusieurs Compagnies d'assurances tâchent de faciliter l'assurance volontaire des ouvriers contre la vieillesse, il y a entre autre « Het Nederlandsch werkliedenfonds » (caisse des ouvriers néerlandais).

qui assure contre des primes pures, les frais d'administration étant fournis par la philanthropie ; mais les résultats ne sont pas en proportion de la peine qu'on s'est donnée.

III. — Plusieurs Compagnies industrielles allouent des pensions de retraite à leurs employés et ouvriers âgés ou invalides ; mais il y en a beaucoup qui s'en abstiennent. Les efforts de quelques patrons, qui voulaient introduire le pensionnement, ont échoué parce que leurs ouvriers refusaient d'y contribuer d'une façon quelconque.

Le nombre des patrons qui assurent leurs ouvriers notamment contre les accidents de travail va en augmentant ; l'opinion publique y entre pour beaucoup. Plusieurs communes, Amsterdam en tête, imposent aux patrons, qui exécutent pour elles des travaux, l'obligation d'assurer leurs ouvriers contre les accidents ; l'État a suivi cet exemple.

IV. — On comprend donc que, dans ces derniers temps, il se soit établi beaucoup de Compagnies d'assurances contre l'invalidité et les accidents. Nous comptons en Hollande dix-huit Compagnies qui s'appliquent à ces branches (quelques-unes d'entre elles agissant dans ce sens à côté de l'assurance sur la vie ou contre les maladies) ; peut-être y en a-t-il même davantage, car il n'est pas facile de se tenir au courant de toutes les créations de ce genre.

Le nombre des Compagnies d'assurances contre l'invalidité et les accidents opérant aux Pays-Bas, mais établies ailleurs, se monte également à dix-huit, de sorte que les Pays-Bas avec leurs cinq millions d'habitants peuvent se vanter d'avoir assez d'occasions de s'assurer.

Surtout pour l'assurance contre l'invalidité, en général les résultats sont encore de peu d'importance ; quant à l'assurance contre les accidents, il nous est possible de donner quelques détails pour l'an 1898. Pour l'ensemble des six principales compagnies néerlandaises nous avons les chiffres suivants :

Nombre des contrats collectifs en vigueur . . .	5,458
Nombre des contrats individuels en vigueur . .	8,333
Capital assuré en cas de décès	86,761,498 fl.
Capital assuré en cas d'incapacité totale ou partielle pendant toute la vie.	111,265,224 fl.
Dédommagement assuré par jour en cas d'incapacité de travail temporaire.	189,812 fl.
Nombre des accidents des personnes assurées individuellement ou collectivement	5,649

La jeunesse des diverses Compagnies a pour conséquence inévitable, qu'il ne peut pas encore être question d'expérience ; les tarifs et les conditions d'assurances doivent être regardées comme provi-

soires, de sorte qu'ils ont besoin de modifications incessantes, et la statistique est encore à faire.

V. — En Hollande aussi la littérature facilite l'étude de ces branches d'assurance.

Nous avons : « *de Grondslagen der verzekering tegen invaliditeit* » (Bases de l'assurance contre l'invalidité), par le docteur R. H. van Dorsten ; « *Rapport in zake de pensionneering van de ambtenaren en beambten der gemeente Zwolle, benevens hunne weduwen en kinderen* » (Rapport pour servir à allouer des pensions aux employés de la commune Zwolle ainsi qu'à leurs veuves et orphelins), par le docteur G. J. D. Mounier ; un article de M. E. W. Scott inséré dans le périodique « Archief voor de verzekerings-wetenschap » (Archives de la science actuarielle) sur les pensions d'invalidité, article reproduit dans le « Bulletin du Comité permanent des Congrès internationaux d'Actuaires » sous le titre de « *Concernant quelques observations statistiques d'invalidité et de maladie, avec une méthode simple pour le calcul des primes pour les assurances contre l'invalidité et la maladie, sans autre moyen que des tables fondamentales* » ; puis un article de M. Corneille-L. Landré, dans les Archives susdites intitulées « *Het combineeren van invaliditeits-en Sterftewaarschijnlijkheden* » (la combinaison des probabilités d'invalidité et de décès).

Puis il nous est agréable de pouvoir présenter les données suivantes, qui ont été fournies sous les auspices de M. E. W. Scott. Comme on voit, M. Scott mentionne ici, non les cas de décès ou d'invalidité, mais les conséquences financières qui en résultent. Les valeurs des pensions sont évaluées selon les tables anglaises H^m et H^f et le taux d'intérêt est trois pour cent. Les salaires et les pensions sont exprimés en florins Hollandais.

Ces données sont rassemblées dans le tableau suivant :

Donnees statistiques sur seize années consécutives, fournies par une grande compagnie industrielle, qui a l'habitude d'allouer des pensions de vieillesse (en principe à soixante ans) et d'invalidité, à ses employés ainsi qu'à leurs veuves et orphelins délaissés, à condition qu'ils aient au moins dix années de service

Ces pensions sont réglées comme il suit:

a. Quand l'employé est incapable de travail soit par l'invalidité, soit par la vieillesse, sa pension annuelle se monte à 1/60 de son dernier salaire annuel pour chaque année de service, jusqu'à concurrence des 2/3 de ce salaire.

b. La veuve et les orphelins qu'il délaisse à son décès reçoivent ensemble la moitié de la pension à laquelle l'employé aurait eu droit s'il eût été en vie; les orphelins reçoivent la pension jusqu'à ce que le plus jeune ait atteint l'âge de 20 ans.

AGE	Salaires annuels payés	SALAIRES ÉTEINTS — PAR LE DÉCÈS			SALAIRES ÉTEINTS — Par INVALIDITÉ ou VIEILLESSE avec PENSION				MONTANT DES PENSIONS			VALEUR DES PENSIONS (au commencement)				AGE
		avec pensions aux veuves ou orphelins	Sans pensions	en total	Employés mariés	Employés célibataires ou veufs	en total	à cause d'autres raisons	aux veuves ou orphelins	aux employés mariés	aux employés célibataires	veuves et orphelins	des employés mariés	des employés célibataires	en total	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	1
14	0.128	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	14
15	1.52[illegible]	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	15
16	3.017	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	16
17	72.716	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	17
18	153.670	»	»	»	»	»	»	1.020	»	»	»	»	»	»	»	18
19	240.467	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	19
20	377.877	»	»	»	»	»	»	5.040	»	»	»	»	»	»	»	20
21	497.[illegible]88	»	660	660	»	»	»	12.000	»	»	»	»	»	»	»	21
22	5[illegible].552	»	600	600	»	»	»	17.746	»	»	»	»	»	»	»	22
23	664.523	»	1.290	1.290	»	»	»	13.554	»	»	»	»	»	»	»	23
24	714.233	»	1.800	1.800	»	»	»	29.714	»	»	»	»	»	»	»	24
25	767.[illegible]93	»	600	600	»	»	»	20.839	»	»	»	»	»	»	»	25
26	[illegible]2.675	»	3.165	3.165	»	»	»	21.639	»	»	»	»	»	»	»	26
27	822.[illegible]79	»	3.450	3.450	»	»	»	23.625	»	»	»	»	»	»	»	27
28	818.912	1.000	5.175	6.175	»	»	»	12.295	138	»	»	3.009	»	»	3.009	28
29	861.[illegible]88	»	1.410	1.410	720	»	720	22.539	»	157	»	»	3.500	»	3.500	29
30	776.550	1.710	4.560	6.300	»	»	»	10.110	174	»	»	3.225	»	»	3.225	30
31	722.410	3.060	5.895	8.955	720	»	720	20.694	403	147	»	7.926	3.291	»	11.217	31
32	700.774	»	5.520	5.520	»	»	»	11.475	»	»	»	»	»	»	»	32
33	671.[illegible]75	»	1.575	1.575	»	»	»	17.732	»	»	»	»	»	»	»	33
34	646.205	3.495	2.700	6.195	»	»	»	13.487	454	»	»	9.785	»	»	9.785	34
35	610.[illegible]97	2.520	720	3.240	»	»	»	10.020	315	»	»	6.521	»	»	6.521	35
36	595.313	1.590	1.500	3.090	»	»	»	75.98	199	»	»	4.202	»	»	4.202	36
37	571.126	2.430	1.440	3.870	510	600	1.1110	166.82	311	104	153	6.257	2.229	2.913	11.399	37

38	542.764	1.380	780	2.160	720	»	720	5.800	112	319	»	2.344	6.783	»	9.127	38
39	217.254	800	1.335	1.335	»	»	»	6.110	»	»	»	»	»	»	»	39
40	494.208	»	2.880	3.680	2.050	»	2.050	3.780	129	482	»	2.396	9.515	»	11.911	40
41	450.246	570	1.020	1.590	10.000	»	10.000	2.970	91	2.792	»	1.829	56.598	»	58.427	41
42	430.358	2.115	780	2.895	»	»	»	2.400	261	»	»	4.721	«	»	4.721	42
43	408.122	3.339	2.145	5.484	1.650	»	1.650	510	526	435	»	8.123	8.338	»	16.461	43
44	379.070	»	»	»	»	»	»	7.000	»	»	»	»	»	»	»	44
45	346.880	4.560	1.260	5.820	2.130	»	2.130	6.690	569	496	»	9.559	9.604	»	19.163	45
46	315.624	5.660	»	5.660	510	»	510	»	854	145	»	15.826	2.646	»	18.472	46
47	292.353	»	»	»	750	»	750	3.320	»	385	»	»	6.847	»	6.847	47
48	273.731	2.620	»	2.620	1.500	»	1.500	960	532	762	»	9.140	13.964	»	23.104	48
49	244.669	840	2.490	3.330	2.325	»	2.325	600	135	790	»	2.502	13.821	»	16.323	49
50	224.180	1.620	»	1.620	2.460	1.525	3.985	»	276	1.074	414	4.880	17.995	6.167	29.042	50
51	214.148	540	»	540	1.845	875	2.720	»	96	808	425	1.872	15.239	6.182	23.293	51
52	180.473	410	510	920	2.130	»	2.130	»	92	805	»	1.794	13.968	»	15.762	52
53	159.799	555	»	555	1.824	»	1.824	875	151	962	»	2.543	15.738	»	18.281	53
54	146.765	»	600	600	4.070	»	4.070	»	»	2.185	»	»	36.908	»	36.908	54
55	139.013	520	»	520	1.000	»	1.000	»	82	573	»	1.450	8.365	»	9.815	55
56	131.340	1.320	»	1.320	1.480	»	1.480	»	292	661	»	4.246	10.708	»	14.954	56
57	119.840	1.020	»	1.020	6.440	»	6.440	»	232	3.976	»	4.038	59.982	»	64.020	57
58	104.600	»	»	»	1.020	»	1.020	»	»	247	»	»	3.321	»	3.321	58
59	80.855	1.500	»	1.500	720	»	720	»	500	480	»	6.501	5.573	»	12.074	59
60	69.614	3.800	»	3.800	3.510	»	3.510	»	675	2.123	»	7.479	28.508	»	35.987	60
61	58.687	»	»	»	11.320	»	11.320	»	»	6.189	»	»	81.110	»	81.110	61
62	54.435	540	»	540	900	»	900	»	141	482	»	1.788	6.030	»	7.818	62
63	46.586	3.300	»	3.300	4.410	»	4.410	»	424	2.538	»	6.165	30.994	»	37.159	63
64	38.876	720	»	720	»	900	900	»	171	»	553	1.568	»	5.403	6.971	64
65	37.256	4.000	»	4.000	1.281	5.300	6.581	»	1.021	674	3.129	9.997	7.661	29.475	47.133	65
66	26.675	»	»	»	840	»	840	»	»	552	»	»	7.521	»	7.521	66
67	25.835	»	»	»	2.980	»	2.980	»	»	1.763	»	»	18.562	»	18.562	67
68	22.855	»	»	»	4.080	»	4.080	»	»	2.596	»	»	27.501	»	27.501	68
69	18.775	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	69
70	18.775	3.360	»	3.360	»	»	»	»	880	»	»	8.043	»	»	8.043	70
71	15.415	»	675	675	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	71
72	14.740	»	»	»	1.500	»	1.500	»	»	987	»	»	7.944	»	7.944	72
73	13.240	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	73
74	13.240	»	»	»	8.100	»	8.100	»	»	5.229	»	»	42.094	»	42.094	74
75	5.140	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	75
76	5.140	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	76
77	5.140	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	77
78	5.140	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	78
79	5.140	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	79
80	5.140	»	»	»	»	1.140	1.140	»	»	»	760	»	»	3.602	3.602	80
81	4.000	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	81
82	2.000	»	»	»	»	4.000	4.000	»	»	»	2.667	»	»	11.441	114.41	82
	19.370.650	60.924	56.535	117.459	85.495	14.340	99.835	328.824	10.236	42.008	8.101	159.729	582.858	65.183	807.770	

VI. — Pendant quelques années il s'est élevé en Hollande, comme à peu près partout ailleurs, de plus en plus de voix pour réclamer l'assurance obligatoire des ouvriers contre l'invalidité et la vieillesse à l'exemple de l'Allemagne. Puis quelques membres des États généraux se sont intéressés à la question, ce qui a fait que, par décret du 31 juillet, 1895 Sa Majesté la Reine Régente nomma une commission gouvernementale, qui eut pour tâche d'examiner, s'il convenait de prendre des mesures légales pour que les ouvriers et les personnes de conditions sociales égales, constamment hors d'état de pourvoir à leurs besoins, soit en raison de leur âge avancé, soit à cause d'invalidité, obtinssent un droit à des indemnités, et cela à côté de l'institution d'une banque de rentes de l'État et de l'assurance contre les accidents ; dans le cas affirmatif la commission fut invitée à présenter à Sa Majesté un ou plusieurs projets de loi à cet effet, avec des mémoires à l'appui et avec l'évaluation des frais.

La commission était composée de vingt-quatre membres et d'un secrétaire ; parmi ces membres se trouvaient deux mathématiciens : M. le docteur A. J. van Pesch, professeur à l'Université d'Amsterdam, actuaire de la Société mutuelle d'assurance sur la vie de l'association dite *Eigen Hulp* (Secours mutuel) et M. Corneille-L. André alors actuaire de la Compagnie d'assurance sur la vie « la Dordrecht », puis actuaire de la « Compagnie générale néerlandaise d'assurance sur la vie et de rentes viagères » à Amsterdam.

Lorsque, en décembre 1896, M. van Pesch donna sa démission comme membre de la commission, il fut remplacé par le docteur J. C. Kluyver, professeur de mathématiques à l'Université de Leide.

Le rapport de la commission fut signé le 2 juillet 1898 et présenté à Sa Majesté la Reine Régente. Un exemplaire fut offert au Comité permanent des Congrès internationaux d'actuaires.

Les conclusions principales que la commission a prises sont les suivantes : « La position économique où se trouvent les ouvriers, lorsqu'ils sont incapables de pourvoir à leurs besoins, soit à cause de l'âge avancé, soit à cause d'invalidité est telle, que souvent à l'âge de soixante-cinq ans et au delà généralement, ils vivent de la bienfaisance publique ou sont à la charge de leurs enfants ou d'autres parents et qu'ils ne jouissent guère d'épargnes antérieures.

Il est recommandable d'obliger les ouvriers à l'assurance aussi bien contre la vieillesse que contre l'invalidité.

Les primes de l'assurance doivent être payées, la moitié par les ouvriers eux-mêmes, l'autre moitié par les patrons.

Il serait recommandable que l'État donnât un subside temporaire pour que la génération actuelle puisse profiter de la législation.

Les femmes, elles aussi, doivent être assujetties à l'assurance obligatoire.

La pension de vieillesse doit commencer à l'âge de soixante-cinq ans.

Pour la détermination des indemnités et des primes les ouvriers doivent être divisés en classes dépendant des salaires.

Devront être obligés à l'assurance ceux qui ont un salaire au-dessous de mille florins par an.

Le montant des pensions dépendra du nombre des primes payées, mais il sera fixé une pension minima différente dans les classes.

Les primes seront déterminées de manière que pour toute la durée de l'assurance la valeur des primes sera égale à celle des indemnités, c'est-à-dire le système des primes rigoureuses à couverture complète; de sorte qu'une liquidation sera toujours possible. »

Les actuaires de la Commission ont examiné plusieurs systèmes; mais la Commission n'a pas donné un avant-projet de loi, parce qu'aucun des systèmes n'a pu obtenir une majorité de voix. D'abord il y avait dans la Commission quelques membres qui s'opposaient par principe à l'assurance obligatoire, puis d'autres qui trouvaient les frais pour l'État trop élevés.

Il n'est peut-être pas inutile de donner un aperçu succinct du système qui a échoué du fait des frais incombant à l'État.

Il y a cinq classes de salaires.

Les pensions se composent d'une partie invariable et d'une augmentation par an pour chaque prime hebdomadaire payée.

La pension de vieillesse commence à l'âge de soixante-cinq ans.

Pour avoir droit à la pension d'invalidité les assurés doivent avoir payé au moins trois années de primes, l'année étant comptée à cinquante semaines; pour la pension de vieillesse ils doivent avoir payé pendant cinq années de cinquante semaines pendant le temps de transition, après ce temps pendant vingt années.

Le système se résume dans l'aperçu suivant :

Classe de salaires	Partie contante de la pension	Augmentation par an pour chaque prime hebdomadaire	Minimum de pension par an	Le minimum est dépassé après	Maximum de pension par an	Prime hebdomadaire à l'âge de seize ans
I fl. 0-250.	fl. 50	fl. 0.025	fl. 75	20 ans	fl. 111.25	fl. 0.165
II 250-400.	» 60	» 0.03	» 84	16 »	» 133.50	» 0.20
III 400-600.	» 80	» 0.04	» 104	12 »	» 178.00	» 0.265
IV 600-800.	» 100	» 0.05	» 120	8 »	» 222.50	» 0.33
V 800-1000	» 120	» 0.06	» 132	4 »	» 267.00	» 0.40

Tous les assurés, indépendamment de leur âge, paient la prime de seize ans, ou plutôt la moitié est payée par eux-mêmes, l'autre moitié par leurs patrons. Ce que ceux, qui ont plus de seize ans, paient en moins pendant le temps de transition sera fourni par l'État.

Pour déterminer approximativement les frais présumés de l'Etat, le nombre des participants à l'assurance a été évalué à 1,100,000, distribués comme il suit sur les différentes classes :

I	610.000
II	310.000
III	115.000
IV	45.000
V	20.000

Ces chiffres résultent de l'examen de la statistique des métiers et du recensement du 31 décembre 1889, en comparaison des résultats de l'assurance en Allemagne.

Selon ces évaluations, la valeur actuelle du subside de l'État serait de 223 millions de florins, ce qui revient à un subside annuel de 8 à 9 millions de florins pendant cinquante ans.

Quant aux bases du calcul, les actuaires se sont servis de la table d'invalidité donnée dans le mémoire de l'année 1896 sur le développement financier de l'assurance obligatoire contre la vieillesse et l'invalidité en Allemagne.

Il n'est peut-être pas inutile de la reproduire ici :

AGE	Probabilité de devenir invalide pendant une année	AGE	Probabilité de devenir invalide pendant une année	AGE	Probabilité de devenir invalide pendant une année
16	0.00002	34	0.00181	52	0.00990
17	00010	35	00196	53	01138
18	00018	36	00213	54	01295
19	00026	37	00232	55	01460
20	00034	38	00253	56	01620
21	00042	39	00276	57	01810
22	00050	40	00301	58	02030
23	00058	41	00329	59	02300
24	00067	42	00360	60	02600
25	00076	43	00394	61	02940
26	00085	44	00431	62	03320
27	00095	45	00471	63	03730
28	00106	46	00515	64	04160
29	00119	47	00563	65	04610
30	00130	48	00616	66	05110
31	00142	49	00685	67	05710
32	00154	50	00770	68	06410
33	00167	51	00870	69	07110

Les actuaires ont fait choix de ces données, parce que c'étaient les seules données connues, résultant de l'observation d'assurés contre l'invalidité.

Pour la mortalité parmi les invalides, le mémoire susdit donne la probabilité de décès pendant une année, non seulement pour les divers âges mais aussi pour les diverses durées de l'assurance, de sorte qu'à un âge donné, il correspond autant de probabilités qu'il y a de durées différentes pour lesquelles cet âge a été observé. Dans

le mémoire, il fut supposé qu'après neuf ans de durée d'invalidité, la probabilité de mort de l'invalide est égale à la probabilité générale.

Cette distinction est de la plus grande utilité lorsqu'il s'agit d'évaluer les assurances en cours ; mais les actuaires de la commission n'ont pas trouvé sûr de l'appliquer pour le calcul des primes. C'est pourquoi ils ont pris pour probabilité de décès parmi les invalides de chaque âge la moyenne géométrique des probabilités pour les diverses durées.

Les probabilités ainsi obtenues sont les suivantes :

AGE	Probabilité de décès des invalides pendant une année	AGE	Probabilité de décès des invalides pendant une année	AGE	Probabilité de décès des invalides pendant une année
16	0.7096	45	0.0687	74	0.1273
17	5165	46	0689	75	1355
18	3560	47	0692	76	1447
19	2659	48	0694	77	1542
20	2052	49	0696	78	1643
21	1561	50	0699	79	1762
22	1115	51	0701	80	1882
23	0804	52	0704	81	2003
24	0622	53	0707	82	2130
25	0619	54	0709	83	2260
26	0618	55	0712	84	2390
27	0619	56	0715	85	2527
28	0624	57	0719	86	2663
29	0630	58	0723	87	2803
30	0635	59	0728	88	2946
31	0639	60	0733	89	3090
32	0644	61	0740	90	3234
33	0649	62	0751	91	3383
34	0655	63	0766	92	3533
35	0659	64	0784	93	3691
36	0664	65	0809	94	3856
37	0668	66	0840	95	4032
38	0672	67	0874	96	4220
39	0675	68	0913	97	4426
40	0677	69	0959	98	4656
41	0678	70	1008	99	4910
42	0680	71	1066	100	5193
43	0682	72	1127		
44	0684	73	1198		

Pour la mortalité générale, on s'est servi des tables les plus récentes du sexe masculin de la population entière des Pays-Bas dressées par le professeur M. Van Pesch, d'après les recensements du 31 décembre 1879 et du 31 décembre 1889, en rapport avec les décès survenus entre ces deux recensements.

Une table de mortalité des valides a été construite à l'aide des taux de mortalité générale, de la probabilité d'invalidité et du taux de mortalité des invalides.

Pour taux d'intérêt on a pris 3 0/0.

Il n'est peut-être pas inutile de donner les formules principales qui ont servi aux calculs.

Soit :

A la partie constante de la pension;

B l'augmentation pour chaque versement annuel;

R_x la valeur de la rente viagère annuelle de un florin à l'âge de x ans;

R_x^i la valeur de la même rente seulement pour les invalides;

${}^zR_x^v$ la valeur de la rente temporaire de un florin commençant à l'âge de x ans, finissant à l'âge de z ans, mais seulement pour les valides;

l_x^v le nombre des valides de l'âge de x ans, survivant d'un certain nombre l_x de personnes valides âgées de 16 ans;

a_x le nombre de personnes qui, du nombre l_x^v susdit de personnes deviennent invalides dans une année;

P_x la prime annuelle d'une personne valide qui prendrait part à l'assurance à l'âge de x ans.

En observant que la durée minima de cotisation pour avoir droit à la rente d'invalidité est de 3 ans, et que cette durée est de 20 ans pour la rente de vieillesse, il fallait une formule pour ceux qui, au commencement de l'assurance, n'ont pas plus de 45 ans et une autre pour ceux qui ont plus de 45 ans.

Si $x \geqq 45$, pour l_x^v personnes qui s'assurent à l'âge de x ans, la valeur actuelle des rentes d'invalidité est donnée par la formule :

$$\begin{aligned} L_x = {} & (A+3B)a_{x+3}R_{x+3}^i \times (1.03)^{-3} + \\ & + (A+4B)a_{x+4}R_{x+4}^i \times (1.03)^{-4} + \\ & + (A+5Ba)_{x+5}R_{x+5}^i \times (1.03)^{-5} + \\ & + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots + \\ & + [A+(64-x)B]a_{64}R_{64}^i \times (1.03)^{-(64-x)}. \end{aligned}$$

La valeur actuelle de la pension de vieillesse qui, pour ces personnes, commence à 65 ans, est donnée par la formule :

$$M_x = [A+(65-x)B]\,l_{65}^v R_{65} \times (1.03)^{-(65-x)}.$$

En posant $L_x + M_x$ égale à la valeur actuelle :

$$P_x\,{}^{65}R_x^v\,l_x^v$$

des primes à verser par les l_x^v personnes tant qu'elles restent valides jusqu'à 65 ans, on obtient pour la prime annuelle la formule :

$$P_x = \frac{1}{{}^{65}R_x^v\,l_x^v} \left\{ \begin{aligned} & (A+3B)a_{x+3}R_{x+3}^i \times (1.03)^{-3} \\ & + (A+4B)a_{x+4}R_{x+4}^i \times (1.04)^{-4} \\ & + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ & + [A+(64-x)B]a_{64}R_{64}^i \times (1.03)^{-(64-x)} \\ & + [A+(65-x)B]\,l_{65}^v R_{65} \times (1.03)^{-(65-x)} \end{aligned} \right.$$

Quand les personnes au-dessus de 45 ans s'assurent, la pension de vieillesse ne commence pas à 65 ans, mais à $x + 20$ ans. Pour ce cas, la formule de la prime annuelle se modifie et devient :

$$P_x = \frac{1}{x+20 R_x^v \, l_x^v} \begin{cases} (A+3B)\, a_{x+3} R_{x+3}^i \times (1.03)^{-3} \\ +(A+4B)\, a_{x+4} R_{x+4}^i \times (1.03)^{-4} \\ + \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \\ +(A+19B)\, a_{x+19} R_{x+19}^i \times (1.03)^{-19} \\ +(A+20B)\, l_{x+20}^v R_{x+20} \times (1.03)^{-20} \end{cases}$$

Il nous est agréable de relever que les membres actuaires de la Commission ont pu faire un usage utile de l'étude intéressante de M. Weber sur l'assurance contre l'invalidité, insérée dans le Bulletin trimestriel de l'*Institut des Actuaires français*.

VII. Le rapport a donné lieu à de nombreuses discussions dans les journaux et à des critiques, qui vont en continuant ; il a paru diverses brochures et des articles recommandant, l'un l'épargne obligatoire, d'autres la garantie, de la part de l'État, d'une pension de retraite à chacun atteignant l'âge de soixante ans, etc., etc.

La direction de l'Union libérale a nommé une commission pour examiner la question ; cette nouvelle commission a soumis le rapport de la commission gouvernementale à une critique dans un rapport provisoire qui se résume dans les conclusions suivantes :

1° Les recherches de la commission gouvernementale ont montré de nouveau, qu'il est nécessaire de pourvoir aux besoins des ouvriers invalides et âgés et que cela n'est pas faisable sans l'entremise de l'État ;

2° L'assurance obligatoire est le moyen le plus recommandable pour arriver à ce but ;

3° L'assurance obligatoire a sa signification, moins dans les soins de la vieillesse que dans ceux de l'invalidité à un âge quelconque, sous-entendu que l'atteinte d'un certain âge doit supposer l'invalidité ;

4° L'examen de la commission gouvernementale sur le système des primes et sur les bases d'un système d'assurance a été incomplet et défectueux ; la composition de la commission y entre pour beaucoup ;

5° En conservant les bases et le système des primes provisoirement adopté par la commission gouvernementale, l'assurance contre l'invalidité et la vieillesse ne devra pas coûter à l'État plus que la somme nommée par elle de 196 millions de florins en une fois ou de 7 à 8 millions par an pendant cinquante ans augmentés d'une somme de 800.000 florins par an à jamais, et il est même probable que ces contributions ne seront pas nécessaires intégralement ;

6° Au moyen de : *a.* un autre système de primes, *b.* d'une autre

manière de pensionner pendant la période de la contribution de l'État, c. d'autres mesures indiquées, on peut projeter un système d'assurance par lequel il suffirait d'une contribution de l'État bien inférieure à celle évaluée par la commission gouvernementale;

7° En tout cas, l'État devra donner pendant une série d'années un subside de quelques millions;

8° La situation des finances de notre État et de notre système fiscal ne saurait être un empêchement prédominant à l'allocation d'un tel subside.

Cette commission veut se rapprocher du système allemand, plus que la commission gouvernementale, et ne veut donc pas du système des primes équivalentes au risque, mais plutôt du système à couverture par périodes, tandis qu'elle voudrait limiter la pension de la génération actuelle.

Elle a chargé un mathématicien de donner les détails de son évaluation et publiera un rapport supplémentaire. Nous ne pouvons qu'attendre.

On voit ainsi que la question, loin d'être écartée, reste à l'ordre du jour ; d'ailleurs il y a tout lieu de croire que le gouvernement continue de l'étudier.

VIII. Le Gouvernement a présenté un projet de loi ayant pour but d'instituer « une assurance légale des ouvriers contre les conséquences pécuniaires des accidents du travail relatifs à des métiers déterminés ». Ce projet a été composé dans les bureaux du Ministère des Ponts et Chaussées, de l'Industrie et du Commerce. Un des guides principaux fut la loi autrichienne.

La loi a été votée par la seconde Chambre des députés; la première Chambre qui n'a pas le droit d'amendement, s'occupe de l'examen de ce projet.

Il nous semble inutile de donner une traduction de ce projet de loi ; nous croyons pouvoir nous borner à en faire ressortir les principes.

Comme le titre l'indique déjà, tous les ouvriers ne seront pas assurés, on a voulu assurer les ouvriers de l'industrie proprement dite ; ainsi, par exemple, les marins, les pêcheurs sur mer, les agriculteurs, les domestiques seront exclus. Cependant on se propose une extension ultérieure de la loi.

Il sera établi à Amsterdam une institution qui sera nommée : *Banque d'Assurance de l'État* et qui sera chargée de l'exécution de la loi.

Le directeur fournit chaque année une statistique des accidents et fait dresser tous les cinq ans un bilan scientifique.

La Banque d'assurance fournit à chaque assuré qui a été frappé d'un accident dans l'exécution de son travail, les soins chirurgicaux

et médicaux ou une indemnité en dédommagement selon des règles qui seront établies.

Si l'assuré est incapable de faire son travail ordinaire le troisième jour après l'accident, il reçoit en outre une indemnité temporaire à partir du jour de l'accident, mais au plus tard jusqu'au vingt-deuxième jour.

Cette indemnité s'élève pour chaque jour et par ouvrier à 70 0/0 du salaire quotidien.

Si, trois semaines après l'accident, l'assuré est partiellement ou totalement incapable au travail, il reçoit de la banque une rente pendant le temps de son incapacité partielle ou totale.

Cette rente consiste :

a. En 60 0/0 du salaire quotidien en cas d'invalidité totale.

b. En une partie de la rente fixée dans *a*, en cas d'invalidité partielle en proportion de la validité perdue.

Si l'assuré vient à mourir par suite d'un accident arrivé dans l'exécution de son travail, la banque donne les indemnités suivantes :

Pour frais d'enterrement, trente fois le salaire quotidien du défunt ; une rente aux ayants droit délaissés.

Cette rente s'élève, par jour, à :

a. 30 0/0 du salaire quotidien du défunt au profit de la veuve et jusqu'à sa mort ou jusqu'à son remariage.

b. Si la victime était une femme mariée qui pourvoyait aux besoins de son mari, celui-ci touchera jusqu'à sa mort ou jusqu'à son remariage autant que la défunte contribuait à son entretien, mais sans dépasser 30 0/0 de son salaire quotidien.

c. Chaque enfant légitime du défunt recevra une rente fixée à 15 0/0 du salaire quotidien ou si l'enfant est ou devient orphelin, une rente de 20 0/0 du salaire quotidien.

d. Chaque enfant naturel et reconnu avant l'accident recevra la rente comme sous *c*.

e. Les parents ou à leur défaut les grands-parents dont le défunt était le soutien, recevront autant qu'il contribuait à leur entretien, mais jusqu'à concurrence de 30 0/0 de son salaire quotidien.

f. Chaque petit-enfant orphelin dont le défunt était le soutien, recevra autant qu'il contribuait à son entretien jusqu'à concurrence de 15 0/0 de son salaire quotidien.

g. Les beaux-parents dont le défunt était le soutien, recevront jusqu'à la mort du dernier survivant autant qu'il contribuait à leur entretien, mais jusqu'à concurrence de 30 0/0 du salaire quotidien.

La veuve pensionnée qui se remarie, recevra comme prix de rachat, le montant de deux fois la rente annuelle.

Un enfant ou petit-enfant recevra la rente jusqu'à l'âge de seize ans accomplis.

Le montant total des pensions allouées ne pourra pas dépasser 60 0/0 du salaire quotidien du défunt.

Les personnes sous *a*, *b*, *c*, *d*, *e* et *f* ont la priorité sur les personnes sous *g*.

Les personnes sous *a*, *b*, *c*, *d* et *e* ont la priorité sur les personnes sous *f*.

Les personnes sous *a*, *b*, *c* et *d* ont la priorité sur les personnes sous *e*.

Si les personnes sous *a*, *b*, *c* et *d*, recevaient une rente totale de plus de 60 0/0 du salaire quotidien du défunt, les rentes subiraient une réduction proportionnelle.

Les divers métiers seront divisés en classes de danger.

Les frais de l'assurance seront supportés par les patrons d'après un tarif dressé selon le système des primes couvrant le risque.

Chaque bilan quinquennal sera suivi d'une revision du tarif.

Il sera défendu aux patrons de retenir soit la totalité, soit partie de la prime du salaire des assurés.

Ce projet de loi est loin de jouir d'une approbation générale ; il a beaucoup d'opposants surtout parmi les grands fabricants qui trouvent la contrainte à l'assurance onéreuse pour l'industrie ; les uns préfèrent se charger eux-mêmes de l'assurance, soit à leur propre risque, soit par l'entremise des Compagnies d'assurances ; d'autres s'opposent moins à l'assurance obligatoire, mais veulent rester libres de s'assurer à des Compagnies.

Aussi les opposants sollicitent la première Chambre à rejeter le projet ; d'autres plus conciliants cherchent le moyen d'amener encore des changements qui rendraient la loi plus acceptable à leurs yeux.

En faisant la correction de l'épreuve nous avons à communiquer que le 1er juin la première chambre a rejeté le projet de loi, et l'on ne sait pas encore ce que le ministère prétend faire. En revisant la seconde épreuve de ce rapport nous sommes en état d'ajouter que le ministère vient de promettre qu'il présentera aussitôt que possible un projet modifié ; attendons. Le ministère a tenu parole : il vient de présenter un nouveau projet, selon lequel il sera donné plus de liberté aux patrons.

IX. Comme nous l'avons dit, l'assurance contre l'invalidité et les accidents du travail ne date en Hollande que d'il y a quelques années. Cependant l'assurance contre la maladie y existe depuis longtemps dans la classe ouvrière. C'est pourquoi nous avons cru devoir traiter cette branche séparément. Elle est pratiquée principalement par les « Ziekenfondsen » (Caisses pour les malades) ; cependant dans les dernières années il s'est constitué plusieurs sociétés qui, à l'assurance contre les accidents et l'invalidité, ont joint celle contre la maladie. Mais il y a une grande différence

entre ces sociétés et les caisses mentionnées ci-dessus ; c'est que celles-ci exigent une prime qui est la même pour tous les âges et qu'aucune statistique ne forme la base pour le calcul des primes et des fonds de réserve, tandis que celles-là demandent des primes qui vont en augmentant avec l'âge et qui sont calculées au moyen des tables de morbidité. Ajoutons que les caisses en question sont souvent la propriété de personnes particulières.

On connaît la situation des « Ziekenfondsen », ainsi que celle des « Begrafenisfondsen » (Caisses d'enterrement), grâce à une enquête dont la Société dite « Tot Nut van het Algemeen » (de l'utilité publique) a pris l'initiative. Cette Société nomma une commission qui, en 1895, publia un rapport (1) très intéressant. D'après ce rapport il y avait 650 « Ziekenfondsen », dont 198 donnent à leurs membres participants seulement des soins médicaux et pharmaceutiques ; 339 ne donnent que des indemnités pécuniaires, et 110 de ces Caisses donnent les uns et les autres. En fait, de celles qui ne donnent qu'une indemnité pécuniaire, il résulte du rapport susdit, ce qui suit :

a. Le plus souvent elles n'admettent comme participants que les hommes de 16 à 50 ans, en possession d'un certificat de médecin ; quelquefois elles exigent un examen médical préalable assez rigoureux.

b. Elles présentent entre elles une grande différence quant aux primes qu'elles prélèvent ; cependant la plupart d'entre elles exigent le paiement d'une prime de 0,10 florins par semaine pour une indemnité de 3 florins par semaine pendant environ treize semaines en cas de maladie. Il n'y a que quelques caisses qui demandent des primes dépendant de l'âge des membres.

c. Les indemnités allouées sont très différentes : dans la plupart des cas elles se montent à 5 florins par semaine ; les périodes pendant lesquelles le secours est donné diffèrent aussi énormément.

d. Les ressources des caisses se composent des primes que paient les membres effectifs ou participants, des souscriptions des membres honoraires et des rentes que rapportent les propriétés des caisses.

Les dépenses comprennent les frais d'administration, qui cependant sont peu élevés et les secours aux malades. En général ces caisses n'ont pas de fonds de réserve, ou si elles en ont, il n'a pas été calculé selon la méthode scientifique. Ainsi par exemple il existe une caisse où la réserve ne peut être inférieure à 2 florins par membre (non compris les enfants) ; une autre ajoute annuellement au fonds de réserve 60 0/0 du boni.

---

(1) « De Ziekenfondsen in Nederland ». Rapport uitgebracht door de Commissie van Onderzoek, bestaande uit de Heeren Prof. W. Stoeder, Dr C. J Snyders, Dr G. P. van Tienhoven en Mr D. A. Ribbe.

Les sociétés qui se sont constituées dans les dernières années ont des bases plus scientifiques. Citons par exemple la Société dite : « De Philantroop » (le Philanthrope), fondée en 1886 à Bolsward en Frise, qui assure contre le risque des maladies contagieuses (choléra, affections typhoïdes, petite vérole, scarlatine, diphtérie, dysenterie et peste). En cas de maladie, ses assurés reçoivent de 10 à 75 florins par semaine selon les primes payées. En calculant ses primes, cette Société a pris pour base les Rapports annuels du « Geneeskundig Staatstoezicht » (Contrôle médical de la part de l'État) ; peu après cependant elle a apporté elle-même quelques modifications à ses primes. A la fin de 1898 le nombre de ses assurés était de 18.044 et son fonds de réserve s'élevait à 7.877,68 florins.

Les autres sociétés qui, à l'assurance sur la vie, ont joint celle contre le risque de maladie existent depuis trop peu de temps pour qu'on puisse déduire de leurs expériences une conclusion de quelque importance. Dans les Rapports annuels de 1898, on trouve la statistique suivante : Nombre de polices, 1.905 ; primes annuelles, 9.692,92 florins ; réserves, 8.278,83 florins.

Relativement à la Statistique générale, il faut remarquer qu'en Hollande la première Table de morbidité fut publiée l'année dernière par J.-P. Janse, docteur ès-sciences, dans les « Archives de la science actuarielle, etc. » (1). Les observations, dont cette Table fut déduite, ont été empruntées aux Rapports annuels publiés par la direction du « Algemeen Ziekenfonds voor Amsterdam » (Caisse générale pour les malades d'Amsterdam), lesquels contiennent des matériaux très complets en ce qui concerne la statistique des maladies. Le Tableau suivant est le résultat des observations faites pendant les dix années de 1888-1897.

---

(1) « Over de Samenstelling eener Ziektetafel » (Sur la construction d'une Table de morbidité), par M. le Docteur J. P. Janse ; Deel IV, p. 177 et 450.

TABLEAU I

Table de morbidité

AGE	Nombre de jours de maladie par membre et par année	Nombre de personnes malades sur 100	Nombre de jours de maladie d'une personne malade	Nombre de cas de maladie sur 100	Nombre de jours de maladie par cas de maladie
1	2	3	4	5	6
20	4.50	17.50	24.40	19.52	22.05
21	4.55	17.54	24.67	19.55	22.25
22	4.60	17.58	24.96	19.59	22.47
23	4.64	17.62	25.27	19.63	22.72
24	4.69	17.66	25.60	19.66	23.00
25	4.74	17.71	25.95	19.70	23.30
26	4.84	17.77	26.28	19.75	23.50
27	4.93	17.84	26.63	19.83	23.71
28	5.00	17.92	27.00	19.90	23.94
29	5.08	18.01	27.39	19.97	24.19
30	5.16	18.10	27.80	20.05	24.45
31	5.26	18.19	28.20	20.21	24.75
32	5.39	18.28	28.64	20.38	25.07
33	5.50	18.39	29.12	20.56	25.43
34	5.70	18.50	29.64	20.75	25.82
35	5.91	18.62	30.20	20.95	26.25
36	6.11	18.76	30.60	21.20	26.55
37	6.29	18.95	31.02	21.50	26.87
38	6.45	19.20	31.46	21.85	27.22
39	6.64	19.51	31.92	22.25	27.60
40	6.84	19.88	32.40	22.70	28.00
41	6.95	20.16	32.80	23.16	28.26
42	7.10	20.56	33.22	23.65	28.54
43	7.29	20.99	33.66	24.21	28.84
44	7.45	21.45	34.12	24.80	29.16
45	7.60	21.94	34.60	25.45	29.50
46	7.75	22.44	35.10	26.05	29.90
47	7.95	22.95	35.64	26.67	30.34
48	8.22	23.48	36.20	27.31	30.82
49	8.47	24.03	36.80	27.97	31.34
50	8.70	24.60	37.40	28.65	31.90
51	9.15	25.05	38.05	29.10	32.60
52	9.60	25.50	38.80	29.57	33.34
53	10.10	25.96	39.60	30.06	34.39
54	10.77	26.42	40.61	30.57	35.45
55	11.45	26.90	41.80	31.10	36.65
56	12.20	27.36	43.00	31.48	38.20
57	12.90	27.83	44.40	31.92	39.80
58	13.67	28.31	46.06	32.28	41.70
59	14.46	28.80	47.98	32.65	43.70
60	15.34	29.30	50.10	33.00	45.90
61	16.20	29.79	51.64	33.35	47.95
62	17.00	30.29	53.24	33.75	49.90
63	17.70	30.79	54.96	34.20	51.55
64	18.48	31.29	56.80	34.70	53.25
65	19.26	31.80	58.70	35.25	55.10
66	19.95	32.51	60.10	35.90	56.90
67	20.74	33.41	61.60	36.55	58.80
68	21.80	34.45	63.28	37.25	60.95
69	23.50	35.63	65.14	38.00	63.15
70	25.00	37.00	67.10	39.10	65.70

Il a été possible de déduire de ces observations une autre Table par laquelle on peut trouver le nombre de jours de secours pour mille jours de maladie, selon les différents cas où une Société quelconque ne donne ni le secours depuis le premier jour de maladie, ni pendant toute la durée de la maladie :

TABLEAU II

Voyez Archives de la science actuarielle, etc., page 563

Jour où commence le secours	DURÉE MAXIMUM DU SECOURS EN JOURS										
	20	30	40	60	90	120	150	180	300	365	Indéfini
au 1er jour	375	470	540	637	724	781	822	862	940	961	1000
» 2 »	347	442	512	609	696	753	794	834	912	933	972
» 3 »	317	412	482	579	666	723	764	804	882	903	942
» 4 »	294	389	459	556	643	700	741	781	859	880	919
» 5 »	270	365	435	532	619	676	717	757	835	856	895
» 6 »	246	341	411	508	595	652	693	733	811	832	871
» 7 »	223	318	388	485	572	629	670	710	788	809	848

Kurze Notiz über die Versicherung gegen Erwerbsunfähigkeit durch Krankheit, Alter oder Unfall in Holland

von Corneille L. Landré und Dr. J. P. Janse.

1. Die Gesellschaft der holländischen Versicherungstechniker ernannte die Herren Corneille L. Landré u. Dr. J. P. Janse zu Berichterstattern. Diese Herren versandten, zum Zwecke der Erkundigung, ein Rundschreiben.

2. Nach Ansicht der Berichterstatter ist es überflüssig, hier die Vorschriften mitzuteilen, nach denen Staat u. Gemeinden für ihre erwerbsunfähigen Angestellten sorgen.

3. Immer mehr wird es Brauch der Arbeitgeber, ihre Arbeiter gegen Betriebsunfälle zu versichern; der Staat und zahlreiche Gemeinden überbinden den von ihnen beschäftigten Unternehmern diese Verpflichtung.

4. Aus dem Grunde erklärt sich die in letzter Zeit erfolgte Gründung mehrerer Gesellschaften zur Versicherung gegen Erwerbsunfähigkeit und Unfall; wegen der Jugend der meisten dieser Gesellschaften sind die Ergebnisse noch nicht sehr bedeutend.

5. Darum kann auch von Erfahrungen jetzt, — da sie erst gemacht werden müssen — noch nicht die Rede sein. Immerhin sind die Berichterstatter im Falle, die Beobachtungsresultate einer grossen Industriegesellschaft mitzuteilen, welche an ihre Arbeiter und Angestellten Ruhegehalte ausrichtet.

6. Im Jahre 1895 wurde von der Regierung eine Kommission ernannt mit der Aufgabe, zu prüfen ob die Einführung der obligatorischen Versicherung gegen Alter u. Invalidität wünschbar sei und mit dem Auftrage, im Falle der Bejahung einen oder mehrere Gesetzesentwürfe vorzulegen. Diese Kommission legte einen ausführlichen Bericht vor; sie hatte mehrere Systeme geprüft, ohne jedoch einen Gesetzesentwurf vorzulegen; kein System errang eine Stimmenmehrheit. Sie scheiterten an den dem Staate erwachsenden Kosten.

7. Der Bericht wurde in mehreren Zeitungen und andern Schriften kritisiert, hauptsächlich aber in einer Brochüre, welche eine durch die *Union libérale* ernannte Kommission veröffentlicht hatte. Diese Kommission behauptet, es sei die obligatorische Versicherung durchführbar, sofern nur einige Aenderungen an dem von der Regierungskommission aufgestellten System vorgenommen würden.

8. Die zweite Deputiertenkammer hat einen Gesetzesentwurf der Regierung angenommen, der eine gesetzliche Pflicht zur Versicherung der Arbeiter in bestimmten Gewerben gegen die wirtschaftlichen Folgen von Betriebsunfällen ausspricht. Nach dem Entwurfe ist die Versicherung obligatorisch, die Prämien werden vom Arbeitgeber aufgebracht. Die von einem Unfalle betroffenen Arbeiter erhalten ärztliche und operative Pflege, ferner eine zeitweilige oder lebenslängliche Rente. Bei Todesfällen werden an die Witwe, Waisen oder Eltern Renten ausgerichtet. Der Gesetzentwurf ist von der ersten Kammer am 1 Juni d. J. verworfen worden. Von dem Ministerium ist aber über denselben Gegenstand bereits vor kurzem ein veränderter Gesetzentwurf der 2ten Kammer vorgelegt worden.

9. Es bestehen in Holland seit langem unter der arbeitenden Klasse Krankenkassen; die Prämien der meisten dieser Kassen beruhen nicht auf statistischer Grundlage. Dagegen sind in jüngster Zeit mehrere Gesellschaften entstanden, welche die Krankenversicherung mit der Invaliden-u. Unfallversicherung verbinden und die ihre Prämien nach auswärtigen Krankheitstafeln berechneten.

10. Die erste holländische Krankheitsordnung wurde von Dr. J. P. Janse auf Grund der Mitteilungen der Amsterdamer allgemeinen Krankenkasse hergestellt.

Summary of a Report on Assurance against invalidity whether arising from sickness, old age or accident in Holland

by Corneille L. Landré and Dr. J. P. Janse.

1. The Dutch Society of Actuaries appointed Mr. Corneille L. Landré and Dr. J. P. Janse to prepare a report. These gentlemen issued circulars asking for information.

2. The Referees consider it unnecessary to set out the rules under which the State and the various communes provide for their sick employees.

3. It is becoming the custom for Employers to assure their workmen against accidents arising in the course of their employment, the State and many communes compelling them to do so when carrying out public contracts.

4. Consequently there have recently been established several Companies for assuring against invalidity and accident. On account of the short time these Companies have been working, results are not yet very large.

5. There is also as yet no real experience upon which to work — this will follow — nevertheless the Referees are able to give the results of the observations of a large Industrial Company, which gives pensions to its workmen and employees.

6. In 1895 the Government appointed a Commission to examine whether it was desirable to introduce a compulsory scheme of assurance against invalidity and old age, and if so, to prepare one or more draft Bills.

The Commission made a long Report and examined several schemes, but it did not prepare any draft Bill, as no scheme met with the support of a majority, the cost to the State being the rock upon which all the schemes where wrecked.

7. The Report was criticised in several Newspapers and other publications especially in a pamphlet published by a Committee of the *Union Libérale*. This Committee found that compulsory assurance was possible, subject to certain modifications in the schemes examined by the Commission appointed by the Government.

8. The second Chamber of Deputies passed a Bill brought in by the Government for the assurance of workmen in certain prescribed trades against the financial consequences of accidents arising in the course of their employment. Under this Bill, assurance would be compulsory, the employers paying the premiums. Workmen meeting with accidents would receive medical and surgical help and a temporary allowance or a pension according to circumstances. In the case of fatal accident the widows, orphans or parents will receive pensions. The first Chamber of Deputies rejected the Bill, but the Government has again submitted it in a modified form.

9. In Holland there have existed for a considerable period Sickness Societies among the working classes. The rates of contribution of most of these Societies are not based on any statistics, but latterly there have been established several Companies which combine sickness Assurance with assurance against invalidity and accident, and which have calculated their rates of contributions on Foreign Statistics.

10. The first Dutch table of sickness was constructed by Dr. J. P. Janse from the experience of the *Caisse générale des Malades* of Amsterdam.

Note sur la théorie mathématique de l'assurance contre le risque d'invalidité d'origine morbide, sénile ou accidentelle.

Par E. Hamza.

Aperçu historique. — L'assurance contre l'invalidité tire son origine des sociétés de secours mutuels, telles qu'elles existaient parmi la population des mineurs d'Allemagne (Knappschafts Vereine) et d'Autriche (Bruderladen) depuis le XVIIIe siècle, qui avaient pour but d'accorder à leurs membres, outre des indemnités de frais de maladie et de frais funéraires, des secours en cas d'incapacité permanente de travail; ensuite, il y eut de nombreuses caisses de retraites fondées par diverses entreprises industrielles, surtout par des administrations de chemins de fer pour secourir leurs employés ainsi que les familles de ceux-ci et qui, dans la plupart des cas, garantissaient à leurs membres, entre autres, des rentes viagères en cas d'incapacité de travail.

En Allemagne, l'État, après avoir établi l'assurance obligatoire contre la maladie et les accidents, s'est également emparé de ce genre d'assurance en obligeant par la loi du 22 juin 1889 tous les ouvriers et employés recevant un salaire annuel ne dépassant pas 2,000 marks à participer à l'assurance obligatoire contre l'invalidité et pour la vieillesse, et il est à présumer que dans un avenir peu éloigné d'autres États suivront sous ce rapport l'exemple de l'Allemagne. L'assurance privée prend également depuis quelque temps une part active au développement de ce genre d'assurance, en ce sens que plusieurs Compagnies d'assurances admettent le risque d'invalidité comme complément à l'assurance en cas de décès et à l'assurance de rentes, allant ainsi de leur côté au-devant d'un besoin qui se faisait sentir depuis longtemps.

La fixation des taux de primes pour l'assurance contre l'invalidité présente certaines difficultés en raison de l'insuffisance des éléments d'observation dont on dispose sous ce rapport, de sorte que l'on est obligé de baser les calculs à faire sur des données incomplètes à maints points de vue; ceci s'applique surtout à la mortalité des invalides qui ne dépend pas seulement de leur âge, mais aussi de la durée de l'invalidité; on ne possède pas jusqu'ici de données suffisantes sur le cours de la mortalité des invalides séparément pour

chacun des âges auquel l'invalidité s'est produite. Cette circonstance et les difficultés que présente l'appréciation du degré d'invalidité peuvent bien avoir empêché pendant si longtemps les Compagnies d'assurances d'introduire chez elles l'assurance contre l'invalidité. Afin de déterminer exactement les contributions pour l'assurance contre l'invalidité, il faudrait avoir des données numériques sûres relativement à la probabilité d'invalidité ainsi qu'à la mortalité des personnes valides et invalides. Comme, d'autre part, les différentes professions présentent des différences souvent très sensibles au point de vue du risque d'invalidité, il serait avant tout nécessaire de posséder des tables d'invalidité pour chaque profession séparément ou au moins pour des groupes de professions selon l'importance du risque ; malheureusement les données statistiques dont on dispose sont encore incomplètes à beaucoup de points de vue tant en ce qui concerne le nombre de professions soumises à l'observation, qu'en ce qui se rapporte à la quantité des cas observés.

Les plus anciennes recherches sur l'invalidité proviennent des associations de mineurs allemandes et autrichiennes déjà mentionnées. Comme première table d'invalidité reposant sur des éléments d'observation positifs, il faut citer la table publiée par Zeuner sur les mineurs de Saxe, pour les années 1860-68, ensuite les recherches de Caron et de Morgenbesser (1870-78) sur l'invalidité parmi les mineurs prussiens en général, de Küttner (1869-83) sur les mineurs des houillères prussiennes et celles de Kaan (1882-90) sur les mineurs autrichiens.

A côté de ces tables qui, en raison du grand risque d'accident inhérent à ce genre d'occupations, donnent de fortes probabilités d'invalidité, il en fut établi d'autres relatives à des professions moins dangereuses, entre autres celles du Dr Zillmer pour les ouvriers mécaniciens et métallurgistes (1884) et de Behm pour les ouvriers de différentes professions (1887) ; cette dernière table a acquis de la notoriété dans la suite en servant en Allemagne de base aux calculs de l'assurance obligatoire contre l'invalidité et pour la vieillesse.

Les documents sur l'invalidité les plus complets et par conséquent les plus sûrs ont été cependant fournis par les observations sur le personnel des chemins de fer allemands, commencées par Wiegand (1868-69) et continuées par Behm (1870-73) et ensuite par Zimmermann (1873-87), observations qui présentent en outre cet avantage qu'elles traitent le risque d'invalidité et de mortalité séparément pour les différentes branches du service (personnel des trains, personnel autre que celui des trains, employés de bureaux et ensemble du personnel) de telle façon que l'on a la possibilité, à défaut d'autres données certaines, de les appliquer à d'autres pro-

fessions autant que les conditions dans lesquelles celles-ci se trouvent laissent présumer un cours analogue du risque d'invalidité. Après que les recherches statistiques de l'Union des Administrations des Chemins de fer allemands furent terminées par le Dr Zillmer en 1889, le Dr Bentzien établit sur la base de l'ensemble des observations (1868-89), comprenant 3,074,513 années de vie observées avec 66,935 sortants parmi lesquels 33,808 cas d'invalidité, une nouvelle table d'invalidité, mais qui ne se rapporte qu'à l'ensemble du personnel sans distinction des diverses catégories de service.

Nous donnons ci-après un bref aperçu des probabilités d'invalidité suivant différentes tables d'invalidité.

En même temps diverses tentatives ont été faites dans le but d'établir pour la probabilité d'invalidité une loi mathématique analogue à la loi de mortalité. Déjà, en 1863, Heym (1) était obligé, faute de données d'observations certaines, de recourir à l'hypothèse pour le calcul des primes de l'assurance contre l'invalidité. Des observations de Hulse sur le nombre des invalides (sans distinction d'âge) de quelques associations minières de la Saxe, il résulta que sur 1,000 membres valides, il y avait en moyenne par an 68 cas d'invalidité; si l'on considère la mortalité des invalides comme étant en moyenne de 3 0/0, il faudrait, en régime permanent, que deux invalides décédés soient remplacés chaque année par deux nouveaux invalides, ce qui donnerait une probabilité d'invalidité moyenne de 2 0/00; mais cette dernière se compose de deux éléments suivant les causes susceptibles de produire l'invalidité: d'abord la probabilité de devenir invalide par suite d'accident que Heym admet comme constante, c'est-à-dire indépendante de l'âge et représentant exactement la moitié de la probabilité totale d'invalidité; en second lieu, l'élément dû à l'invalidité causée par maladies ou affaiblissement sénile, c'est-à-dire par des troubles intérieurs de l'organisme. Sous ce dernier rapport, le plus simple était de faire croître la probabilité y relative en progression géométrique avec l'âge; comme valeur initiale (pour l'âge de 20 ans) Heym prit la fraction de $\frac{1}{50{,}000}$ et comme finale (pour l'âge de 79 ans) l'unité, de façon que sur la base de ces hypothèses, l'expression analytique pour la probabilité d'invalidité serait:

$$i_{20+x} = 0.001 + \frac{1}{50.000} s^x$$

et eu égard à l'équation

$$\frac{1}{50.000} s^{59} = 1$$

(1) Die Kranken-und Invalidenversicherung. — Leipzig 1863.

Nombre des cas d'invalidité survenus dans le courant d'une année parmi mille personnes valides de différents âges (1)

AGE	Mineurs de la Saxe (Zeuner)	Mineurs prussiens (Caron)	Mineurs prussiens (Morgenbesser)	Houilleurs prussiens (Küttner)	Mineurs autrichiens (Kaan)	Ouvriers mécaniciens et métallurgistes (Zillmer)	Ouvriers de différentes professions (Behm)	PERSONNEL DES CHEMINS DE FER ALLEMANDS (Zimmermann) Service des trains	Autre personnel	Ensemble du personnel	Employés de bureaux	(Bentzien)	D'après la formule de Heym
20	0,26	2,95		2,20		1,—	0,19	0,31	0,21	0,21	0,20	0,14	1,02
25	0,46	3,73	2,59	3,20	1,40	1,32	0,38	1,18	0,54	0,72	0,38	0,72	1,05
30	0,73	4,72	4,21	6,00	2,40	1,83	0,76	2,81	0,96	1,53	0,79	1,45	1,13
35	1,39	7,54	7,87	9,00	4,10	2,67	1,52	4,47	2,20	2,84	1,81	2,87	1,31
40	2,97	12,78	13,83	16,50	6,90	4,10	3,05	7,40	3,82	4,74	3,14	5,34	1,78
45	7,14	23,32	22,19	24,60	14,40	6,63	6,09	11,29	6,98	8,11	4,63	9,10	2,96
50	13,90	43,35	51,04	66,50	32,40	11,29	12,18	21,59	13,75	15,57	10,12	16,66	5,90
55	29,05	80,56	95,66	112,—	66,80	20,23	24,37	41,63	26,87	29,35	15,44	31,92	13,27
60	49,98	103,31	167,29	197,10	119,50	38,15	48,73	76,23	54,27	57,28	33,53	64,65	31,68
65	81,26	132,49	258,23	286,60	158,10	75,71	97,47	122,07	97,52	100,02	76,30	117,41	77,75
70	127,74	259,89	382,94	432,30	200,20	158,14	194,93	181,65	157,81	160,23	155,09	179,06	192,98
75	272,73	509,79	618,85	584,30	260,—	395,30	389,86	289,62	206,17	207,04	330,91	230,07	481,22
80	1000,—	1000,—	1000,—	914,70	360,—		779,72		231,34	231,34	743,99	264,43	

(1) Pour les différentes tables citées ci-dessus, voir l'annexe à la Proposition de la loi relative à l'assurance contre l'invalidité et pour la vieillesse.

$$i_{20+x} = 0.001 + 50.000^{\frac{x}{59}-1}.$$

La formule de Heym fut modifiée plus tard par Lewin (1), en ce sens que ce dernier égala à l'unité non pas le second élément, mais bien la probabilité totale de devenir invalide et cela déjà pour l'âge de 75 ans ; on aurait en conséquence :

$$0.001 + \frac{1}{50.000} s_i^{55} = 1$$

$$s_i^{55} = 49.950$$

et

$$i'_{20+x} = 0.001 + \frac{(49.950)^{\frac{x}{55}}}{50.000}.$$

En général, l'hypothèse de Heym donne des probabilités d'invalidité trop grandes pour les âges les plus jeunes et les âges les plus avancés et trop faibles pour les âges intermédiaires.

Une autre formule fut établie plus tard par Behm ; il part de la supposition que les probabilités d'invalidité doublent tous les cinq ans, de telle sorte qu'avec une probabilité initiale i_{20} pour l'âge de 20 ans, on aura :

$$i_x = 2^{\frac{x-20}{5}} \cdot i_{20}.$$

Pour déterminer la constante i_{20}, Behm s'est servi de l'expérience des « Knappschaftsvereine » allemands qui lui donnaient les nombres des personnes valides et invalides pour les âges de 20, 25, 30, .. , 80 ans ; si nous désignons les premiers par L_0^a, L_1^a, L_2^a, ..., L_{12}^a et les derniers par L_0^i, L_1^i, L_2^i, ..., L_{12}^i, i_{20} doit être déterminé de telle façon que la somme des carrés des écarts, c'est-à-dire :

$$\sum_0^{12} (L_n^a \cdot i_{20} \cdot 2^n - L_n^i)^2$$

devienne un minimum ; d'où l'on déduit :

$$i_{20} = \frac{\Sigma(2^n \cdot L_n^a \cdot L_n^i)}{\Sigma(2^n \cdot L_n^{a^2})} = 0.00019036$$

Weber (2) propose d'ajouter dans la formule qui vient d'être éta-

(1) Ueber die Versicherung von Invaliden-Pensionen und Heiratsausstattungen. — Pesth 1872.

(2) *Bulletin de l'Institut des Actuaires français*. — Octobre 1897.

blie pour i_x une constante indépendante de l'âge, attendu qu'une partie du risque d'invalidité, c'est-à-dire l'invalidité par suite d'accident, est entièrement indépendante de l'âge ; il pose en conséquence :

$$i = \omega + \alpha \cdot \beta^{x-n}$$

où ω, quantité constante pour une profession déterminée, représente la probabilité de devenir invalide par suite d'accident. Il serait permis de douter que la probabilité d'invalidité par suite d'accident soit tout à fait indépendante de l'âge : la vérité ne se trouverait-elle pas plutôt entre les deux hypothèses, car de ce que la probabilité d'accident est indépendante de l'âge, on ne peut pas encore conclure que ce dernier ne soit pour rien dans la manifestation de l'invalidité ; l'expérience nous apprend, au contraire, que la force de résistance est plus grande chez les personnes jeunes que chez les personnes âgées et il peut arriver que des accidents qui produisent chez des personnes âgées une incapacité de travail permanente et complète, ne déterminent, au contraire, chez des personnes jeunes qu'une maladie passagère. Nous concluons, en conséquence, que la probabilité d'invalidité par suite d'accident augmente aussi avec l'âge bien que dans une progression sensiblement inférieure à celle de la probabilité de devenir invalide par suite de maladie ou d'affaiblissement sénile.

Un deuxième élément fondamental dans les calculs d'assurance contre l'invalidité est la mortalité des invalides. Bien qu'on puisse admettre à priori que la mortalité parmi les personnes devenues incapables de travailler pour une cause quelconque soit plus grande que la mortalité parmi les personnes en pleine santé, l'expérience, ici aussi, peut seule fournir les renseignements sur le cours réel de la mortalité des invalides.

Tant que l'on ne possédait pas de données à ce sujet, on était obligé d'employer pour les invalides les tables de mortalité ordinaires d'une population mixte ou de recourir à d'autres hypothèses ; Albert (1) supposa, par exemple, la valeur des rentes payables aux invalides égale à 0.9 des rentes viagères ordinaires. C'est à Wiegand que nous devons la première table de mortalité de ce genre ; il l'a basée sur des observations faites pendant les années 1868 et 1869 sur les employés invalides des chemins de fer. D'autres tables de mortalité des invalides ont été publiées dans la suite par divers auteurs presque toujours simultanément avec des tables d'invalidité.

Voici un résumé sommaire de ces tables :

---

(1) Hülfstafeln zur Berechnung der Invaliden-Wittwen-und Waisen-Pensionen. — Leipzig, 1863.

AGE	TAUX ANNUELS DE MORTALITÉ DES INVALIDES D'APRÈS :							TAUX DE MORTALITÉ D'APRÈS LA TABLE	
	Wiegand	Caron	Küttner	Kaan	Behm	Zimmermann	Bentzien	Mt. de 23 comp. allem.	de mortalité de la population générale allem.
25		0,0603	0,0471	0,1881	0,1548	0,0831	0,0849	0,0065	0,0085
30		0,0513	0,0399	0,1034	0,0851	0,0656	0,0667	0,0077	0,0093
35	0,0812	0,0527	0,0495	0,0656	0,0540	0,0639	0,0616	0,0093	0,0110
40	0,0735	0,0576	0,0515	0,0866	0,0713	0,0622	0,0558	0,0116	0,0136
45	0,0775	0,0651	0,0573	0,0662	0,0545	0,0530	0,0516	0,0147	0,0168
50	0,0499	0,0673	0,0597	0,0612	0,0503	0,0510	0,0490	0,0188	0,0215
55	0,0628	0,0687	0,0610	0,0569	0,0469	0,0485	0,0470	0,0263	0,0279
60	0,0688	0,0760	0,0677	0,0705	0,0580	0,0512	0,0468	0,0369	0,0382
65	0,0852	0,0939	0,0979	0,0834	0,0686	0,0629	0,0594	0,0508	0,0552
70	0,0800	0,1157	0,1111	0,0977	0,0804	0,0780	0,0755	0,0734	0,0811
75		0,1512	0,1235	0,1416	0,1165	0,1068	0,1098	0,1061	0,1200
80		0,2485	0,1496	0,1933	0,1408	0,1626	0,1634	0,1560	0,1746

Nous en tirons les conclusions suivantes :

1° La mortalité des invalides est toujours supérieure à celle de la population générale composée de personnes valides et invalides; les âges les plus avancés font seuls exception, ce qu'il faut probablement attribuer à un nombre insuffisant d'observations pour ces derniers âges.

2° La différence entre la mortalité des invalides et la mortalité ordinaire est la plus grande pour les personnes les plus jeunes ; elle va en diminuant à mesure que l'âge augmente pour disparaître dans les âges les plus élevés. Cela s'explique par ce fait que, d'un côté, les invalides jeunes sont pour la plupart des invalides récents, c'est-à-dire des personnes n'ayant perdu leur capacité de travailler que depuis peu de temps et donnant, en conséquence, des chiffres de mortalité sensiblement plus élevés que les invalides qui ont déjà pu reprendre des forces; d'autre part, l'invalidité de personnes jeunes n'est reconnue la plupart du temps que dans le cas où les troubles constatés de l'organisme sont très graves.

3° Au contraire de la mortalité ordinaire dans les âges correspondants, la mortalité des invalides va d'abord en décroissant et après avoir atteint un minimum, augmente successivement avec l'âge.

Jusqu'ici les recherches sur la mortalité des invalides ne tenaient compte que de l'âge actuel en admettant que cet âge est la seule variante dont dépend la mortalité des invalides ; or, des observations plus exactes ont démontré que la durée de l'invalidité exerce sur la mortalité des invalides une influence souvent plus considérable que l'âge actuel même, de sorte que les personnes qui viennent de devenir invalides ou qui le sont depuis peu de temps présentent une mortalité sensiblement plus grande que des invalides du

même âge se trouvant dans cet état depuis plus longtemps. Selon toute probabilité, cette circonstance doit être attribuée en grande partie aux personnes devenues invalides par suite d'accident qui, précisément, présentent une grande mortalité dans les premières années, tandis que dans les années suivantes, après que les invalides les plus faibles sont sortis par suite de décès, ceux qui restent, plus vigoureux, possèdent une plus grande capacité de résistance et présentent, par conséquent, une mortalité se rapprochant de plus en plus de celle de la population générale.

Pour remédier à cet inconvénient, Zimmermann (1) divisait les invalides de chaque âge en deux groupes, suivant la durée de l'invalidité, et cela de telle façon que dans le premier groupe figuraient tous les invalides qui se trouvaient dans cet état depuis deux ou plusieurs années, tandis que tous les autres invalides du même âge formaient le second groupe; pour les probabilités de vie des deux groupes, on faisait la supposition que celles-ci sont dans un rapport constant pour tous les âges, de telle façon que si nous désignons la probabilité de vie des invalides récents par $p_x^{i'}$, celle des invalides qui ont repris des forces par p_x^{i}, on devrait poser pour tous les âges :

$$p_x^{i'} = (1 - \varepsilon) p_x^{i}$$

la valeur la plus convenable pour la constante ε a été déterminée :

$$\varepsilon = 0.09$$

pour les taux de mortalité correspondants, nous aurons donc :

$$q_x^{i'} = 1 - p_x^{i} + \varepsilon \,.\, p_x^{i} = q_x^{i}(1 - \varepsilon) + \varepsilon.$$

L'hypothèse de Zimmermann n'a pourtant pas été confirmée par l'expérience. Les observations faites au cours des huit années d'existence de l'assurance obligatoire contre l'invalidité et pour la vieillesse en Allemagne ont fourni pour la mortalité des invalides les taux suivants (2) :

---

(1) *Beiträge zur Theorie der Dienstunfähigkeits-und Sterbensstatistik* III. Heft.

(2) Deutsche Versicherugszeitung,1899, N° 27.

Durée de l'invalidité	Age d'entrée en invalidité			
	30 ans	40 ans	50 ans	60 ans
1e année.....	0,4624	0,3456	0,2375	0,1557
2 —	0,2544	0,2076	0,1522	0,1214
3 —	0,1590	0,1400	0,1165	0,0985
4 —	0,1150	0,1060	0,0932	0,0852
5 —	0,0778	0,0756	0,0728	0,0735
6 —	0,0480	0,0543	0,0600	0,0670
7 —	0,0256	0,0360	0,0473	0,0640
8 —	0,0142	0,0214	0,0360	0,0660
9 —	0,0125	0,0194	0,0334	0,0694
10 —	0,0131	0,0204	0,0357	0,0750
11 —	0,0136	0,0215	0,0382	0,0811
12 —	0,0142	0,0226	0,0410	0,0877
etc.....	.....	.....	.....	.....

Ce n'est donc qu'après huit années que la très grande mortalité des invalides, pendant les premières années de leur invalidité, se réduit à celle de la population générale. En tout cas, il est à présumer que la statistique très riche dont disposera avec le temps l'assurance obligatoire contre l'invalidité et pour la vieillesse, viendra compléter l'expérience que nous possédons actuellement, surtout en ce qui concerne la mortalité des invalides; en attendant, on en est réduit, pour le calcul des primes relatives à l'assurance contre l'invalidité, à des tables de mortalité incomplètes.

Assurances de rentes. — Pour déterminer la valeur de l'engagement de l'assureur résultant de l'assurance contre l'invalidité, il faut connaître le nombre des personnes qui deviennent invalides chaque année, d'un groupe donné de personnes valides du même âge, ainsi que le nombre des invalides sortants par suite de décès; d'autre part, pour fixer la cotisation périodique à payer par l'assuré, on doit disposer de données sur l'ordre de sortie des valides. En supposant connue la mortalité ordinaire (la mortalité d'une population générale composée de personnes valides et invalides), on peut en déduire la probabilité de sortie des valides à l'aide de la probabilité d'invalidité et du taux de mortalité des invalides; les deux dernières probabilités renseignent aussi sur le nombre des personnes devenues invalides et des invalides décédés au courant de chaque année.

Si nous désignons par :

i_x ... la probabilité pour une personne valide (x) de devenir invalide dans le courant de l'année suivante;

p_x^I ... la probabilité pour un invalide (x) d'être vivant au bout de l'année suivante;

q_x^I ... la probabilité pour un invalide (x) de mourir dans le courant de l'année suivante;

ensuite par

$p_x^{\overline{aa}}$ ... la probabilité pour une personne valide (x) d'être vivante à la fin de l'année suivante tout en restant valide ;

$q_x^{\overline{aa}}$ ... la probabilité pour une personne valide (x) de mourir dans le courant de l'année suivante dans l'état de validité ;

$p_x^{\overline{ai}}$ ... la probabilité pour une personne valide (x) d'être vivante à la fin de l'année après être devenue invalide ;

$q_x^{\overline{ai}}$ ... la probabilité pour une personne valide (x) de mourir dans le courant de l'année après être devenue invalide ;

p^a ... la probabilité pour une personne valide (x) d'être vivante à la fin de l'année suivante, valide ou invalide ;

q^a ... la probabilité pour une personne valide (x) de mourir dans le courant de l'année suivante, valide ou invalide,

les équations fondamentales suivantes doivent exister, comme il est facile à prévoir, entre lesdites quantités :

$$p_x^{\overline{aa}} + q_x^{\overline{aa}} + p_x^{\overline{ai}} + q_x^{\overline{ai}} = 1$$
$$p_x^{\overline{ai}} + q_x^{\overline{ai}} = i_x \; ; \; p_x^a + q_x^a = 1,$$

par conséquent

$$p_x^{\overline{aa}} + q_x^{\overline{aa}} = 1 - i_x$$

d'ailleurs

$$p_x^{\overline{aa}} + p_x^{\overline{ai}} = p_x^a \; ; \; q_x^{\overline{aa}} + q_x^{\overline{ai}} = q_x^a.$$

Si nous faisons encore la supposition que les cas d'invalidité se répartissent d'une façon uniforme sur toute l'année, nous pourrons écrire aussi :

$$q_x^{\overline{ai}} = \frac{i_x q_x^i}{2} \; ; \; p_x^{\overline{ai}} = i_x \left(1 - \frac{q_x^i}{2}\right).$$

Pour construire la table des valides, soit l_y le nombre des vivants à l'âge de y ans, tous en état de validité (en supposant que le risque d'invalidité ne commence qu'à l'âge y) et considérons comme connues les quantités i_x, q_x^i et q_x (le taux de mortalité ordinaire), alors on peut calculer sur la base de celles-ci pour tous les âges suivants :

1) $l_x^{\overline{aa}}$, c'est-à-dire le nombre des personnes *valides* âgées de x années qui, sur le nombre ci-dessus des valides l_y, sont encore vivantes après $(x - y)$ années ;

2) $l_x^{\overline{ii}}$, c'est-à-dire le nombre de personnes *invalides* qui, sur le nombre ci-dessus de personnes valides l_y, sont devenues invalides dans le courant de $(x - y)$ années et ont atteint l'âge x.

Soit en outre l_x le nombre des personnes qui, sur le nombre de l_y

sont encore vivantes après $(x-y)$ années, les relations suivantes doivent exister :

$$\begin{aligned} l_y &= l_y^{\overline{aa}} \\ l_{y+1} &= l_{y+1}^{\overline{aa}} + l_{y+1}^{\overline{ii}} \\ l_{y+2} &= l_{y+2}^{\overline{aa}} + l_{y+2}^{\overline{ii}} \end{aligned}$$

et en général

$$l_x = l_x^{\overline{aa}} + l_x^{\overline{ii}},$$

mais d'après notre supposition :

$$l_{y+1}^{\overline{ii}} = l_y^{\overline{aa}} \cdot p_y^{\overline{ai}} = l_y^{\overline{aa}} \cdot i_y \left(1 - \frac{q_y^i}{2}\right)$$

$$l_{y+2}^{\overline{ii}} = \ldots\ldots = l_{y+1}^{\overline{aa}} \cdot i_{y+1} \left(1 - \frac{q_{y+1}^i}{2}\right) + l_{y+1}^{\overline{ii}} (1 - q_{y+$$

et en général

$$l_x^{\overline{ii}} = l_{x-1}^{\overline{aa}} \cdot i_{x-1} \left(1 - \frac{q_{x-1}^i}{2}\right) + l_{x-1}^{\overline{ii}} (1 - q_{x-1}^i),$$

d'où il résulte que

$$l_{y+1}^{\overline{aa}} = l_{y+1} - l_y^{\overline{aa}} \cdot i_y \left(1 - \frac{q_y^i}{2}\right)$$

$$l_{y+2}^{\overline{aa}} = l_{y+2} - l_{y+1}^{\overline{aa}} \cdot i_{y+1} \left(1 - \frac{q_{y+1}^i}{2}\right) - l_{y+1}^{\overline{ii}} (1 - q_{y+1}^i)$$

et, en général

$$l_x^{\overline{aa}} = l_x - l_{x-1}^{\overline{aa}} \cdot i_{x-1} \left(1 - \frac{q_{x-1}^i}{2}\right) - l_{x-1}^{\overline{ii}} (1 - q_{x-1}^i).$$

En désignant par p_x la probabilité de vie ordinaire nous aurons :

$$l_{x+1}^{\overline{aa}} = l_x \cdot p_x - l_x^{\overline{aa}} \cdot p_x^{\overline{ai}} - l_x^{\overline{ii}} \cdot p_x^i$$

et

$$\frac{l_{x+1}^{\overline{aa}}}{l_x^{\overline{aa}}} = p_x^{\overline{aa}} = p_x - p_x^{\overline{ai}} + \frac{l_x^{\overline{ii}}}{l_x^{\overline{aa}}} (p_x - p_x^i) = \frac{l_x}{l_x^{\overline{aa}}} (p_x - p_x^i) - (p_x^{\overline{ai}} - p_x^i)$$

$$q_x^{\overline{aa}} = q_x - q_x^{\overline{ai}} + \frac{l_x^{\overline{ii}}}{l_x^{\overline{aa}}} (q_x - q_x^i) = \frac{l_x}{l_x^{\overline{aa}}} (q_x - q_x^i) - (q_x^{\overline{ai}} - q_x^i)$$

d'où l'on tire :

$$p_x^{\overline{ai}} = p_x - p_x^{\overline{aa}} + \frac{l_x^{\overline{ii}}}{l_x^{\overline{aa}}}(p_x - p_x^i) = \frac{l_x}{l_x^{\overline{aa}}}(p_x - p_x^i) - (p_x^{\overline{aa}} - p_x^i)$$

$$q_x^{\overline{ai}} = q_x - q_x^{\overline{aa}} + \frac{l_x^{\overline{ii}}}{l_x^{\overline{aa}}}(q_x - q_x^i) = \frac{l_x}{l_x^{\overline{aa}}}(q_x - q_x^i) - (q_x^{\overline{aa}} - q_x^i)$$

de même

$$p_x^a = p_x + \frac{l_x^{\overline{ii}}}{l_x^{\overline{aa}}}(p_x - p_x^i) = \frac{l_x}{l_x^{\overline{aa}}}(p_x - p_x^i) + p_x^i$$

$$q_x^a = q_x + \frac{l_x^{\overline{ii}}}{l_x^{\overline{aa}}}(q_x - q_x^i) = \frac{l_x}{l_x^{\overline{aa}}}(q_x - q_x^i) + q_x^i$$

Pour calculer la valeur actuelle de l'assurance d'une rente viagère en cas d'invalidité, payable pour la première fois à la fin de l'année dans laquelle l'assuré sera déclaré invalide, on peut procéder de la façon suivante :

Soit $l_x^{\overline{aa}}$ le nombre des personnes valides ayant conclu une assurance de ce genre ; le nombre des invalides vivants et provenant de cas d'invalidité qui se sont produits depuis le commencement de l'assurance dans le groupe initial de $l_x^{\overline{aa}}$ personnes valides sera alors à la fin de la première année :

$$l_{x+1}^{\overline{ii}} - l_x^{\overline{ii}} \cdot p_x^i = l_{x+1} - l_{x+1}^{\overline{aa}} - l_x^{\overline{ii}} \cdot p_x^i$$

de la deuxième :

$$l_{x+2}^{\overline{ii}} - l_x^{\overline{ii}} \cdot p_x^i \cdot p_{x+1}^i = l_{x+2} - l_{x+2}^{\overline{aa}} - l_x^{\overline{ii}} \cdot p_x^i \cdot p_{x+1}^i$$

de la troisième :

$$l_{x+3}^{\overline{ii}} - l_x^{\overline{ii}} \cdot p_x^i \cdot p_{x+1}^i \cdot p_{x+2}^i = l_{x+3} - l_{x+3}^{\overline{aa}} - l_x^{\overline{ii}} \cdot p_x^i \cdot p_{x+1}^i \cdot p_{x+2}^i$$

etc., jusqu'à l'âge le plus élevé de la table de mortalité ; ajoutons en tête de ces équations l'identité :

$$0 = l_x - l_x^{\overline{aa}} - l_x^{\overline{ii}},$$

multiplions ensuite l'une après l'autre les équations par :

$$v^x,\ v^{x+1},\ v^{x+2},\ \text{etc.}$$

et additionnons, nous aurons alors pour la valeur de l'assurance en question :

$$a_x^{\overline{ai}} = \frac{1}{D_x^{\overline{aa}}} (D_x a_x - D_x^{\overline{aa}} a_x^{\overline{aa}} - D_x^{\overline{ii}} a_x^i)$$

où

$$a_x = \frac{\Sigma D_x}{D_x} ; \; a_x^{\overline{aa}} = \frac{\Sigma D_x^{\overline{aa}}}{D_x^{\overline{aa}}} ; \; D_x^{\overline{aa}} = l_x^{\overline{aa}} . v^x ;$$

$$a_x^i = 1 + \Sigma v_u^u p_x^i = \frac{\Sigma D_x^i}{D_x^i} ; \; D_x^i = l_x^i . v^x ; \; D^{\overline{ii}} = l_x^{\overline{ii}} . v^x .$$

l_x^i désignant le nombre des invalides vivants dans la table de survie des invalides.

a_x ... représentera alors la valeur d'une annuité viagère ordinaire payable d'avance ;

a_x^i ... la valeur d'une annuité viagère payable d'avance à une personne invalide ;

$a_x^{\overline{aa}}$ ... la valeur d'une rente de validité, c'est-à-dire d'une rente payable d'avance à une personne valide durant son état de validité.

Si l'on considère encore que

$$D_x = D_x^{\overline{aa}} + D_x^{\overline{ii}},$$

il résulte de l'équation qui vient d'être trouvée pour $a_x^{\overline{ai}}$:

$$a_x^{\overline{ai}} = a_x - a_x^{\overline{aa}} + \frac{D_x^{\overline{ii}}}{D_x^{\overline{aa}}} (a_x - a_x^i) = \frac{D_x}{D_x^{\overline{aa}}} (a_x - a_x^i) - (a_x^{\overline{aa}} - a_x^i)$$

formule analogue à celle qui a été établie pour la probabilité $p_x^{\overline{ai}}$.

D'ailleurs on peut aussi tirer directement $a_x^{\overline{ai}}$ de l'expression pour $p_x^{\overline{ai}}$. Le nombre des personnes devenues invalides *dans le courant d'une année* et encore vivantes à la fin de cette année s'exprimant par :

$$l_x^{\overline{aa}} . p_a^{\overline{ai}} = l_x . p_x - l_x^{\overline{aa}} . p_x^{\overline{aa}} - l_x^{\overline{ii}} . p_x^i = l_{x+1}^{\overline{ii}} - l_x^{\overline{ii}} . p_x^i$$

pour la première année ;

$$l_{x+1}^{\overline{aa}} . p_{x+1}^{\overline{ai}} = l_{x+2}^{\overline{ii}} - l_{x+1}^{\overline{ii}} . p_{x+1}^i$$

pour la deuxième année ;

$$l^{\overline{aa}}_{x+2} \cdot p^{\overline{ai}}_{x+2} = l^{\overline{ii}}_{x+3} - l^{\overline{ii}}_{x+2} \cdot p^{i}_{x+2}$$

pour la troisième année, etc., nous ajoutons en tête de ces équations l'identité

$$0 = l^{\overline{ii}}_{x} - l^{\overline{ii}}_{x};$$

après avoir multiplié ces équations l'une après l'autre par :

$$v^{x} \cdot a^{i}_{x}, \quad v^{x+1} \cdot a^{i}_{x+1}, \quad v^{x+2} \cdot a^{i}_{x+2}, \ \ldots$$

nous les additionnons et en tirons :

$$a^{\overline{ai}}_{x} = \frac{1}{D^{\overline{aa}}_{x}} \Big\{ D^{\overline{ii}}_{x}(a^{i}_{x} - v \cdot p^{i}_{x} \cdot a^{i}_{x+1}) + D^{\overline{ii}}_{x+1}(a^{i}_{x+1} - v \cdot p^{i}_{x+1} \cdot a^{i}_{x+1}) + D^{\overline{ii}}_{x+2}(a^{i}_{x+2} - v \cdot p^{i}_{x+2} \cdot a^{i}_{x+3}) + \ldots - D^{\overline{ii}}_{x} \cdot a^{i}_{x} \Big\};$$

on a, en général :

$$a^{i}_{x+n} - v \cdot p^{i}_{x+n} \cdot a^{i}_{x+n+1} = 1$$

et

$$D^{\overline{ii}}_{x} = D_{x} - D^{\overline{aa}}_{x}$$

en conséquence :

$$a^{\overline{ai}}_{x} = a_{x} - a^{\overline{aa}}_{x} + \frac{D^{\overline{ii}}_{x}}{D^{\overline{aa}}_{x}}(a_{x} - a^{i}_{x}) = \frac{D_{x}}{D^{\overline{aa}}_{x}}(a_{x} - a^{i}_{x}) - (a^{\overline{aa}}_{x} - a^{i}_{x}).$$

Il est clair que si nous augmentons la valeur de la rente en cas d'invalidité de la valeur de la rente de validité, nous obtiendrons la valeur de la rente viagère pour une personne valide, rente payable tant que celle-ci continuera à exister ; en désignant cette valeur par a^{a}_{x} nous aurons :

$$a^{a}_{x} = a^{\overline{aa}}_{x} + a^{\overline{ai}}_{x}$$

ou bien en remplaçant $a^{\overline{ai}}_{x}$ par ses valeurs :

$$a^{a}_{x} = a_{x} + \frac{D^{\overline{ii}}_{x}}{D^{\overline{aa}}_{x}}(a_{x} - a^{i}_{x}) = \frac{D_{x}}{D^{\overline{aa}}_{x}}(a_{x} - a^{i}_{x}) + a^{i}_{x}$$

formule de nouveau complètement analogue à l'équation établie pour la probabilité p_{x}.

Si la rente en cas d'invalidité ne doit pas être payée annuellement,

mais bien en m fractions égales chacune à $\frac{1}{m}$ dont la première serait payable à la fin de la partie d'année dans laquelle l'invalidité s'est déclarée, la valeur actuelle des paiements, en supposant une répartition uniforme du risque d'invalidité et de décès, sera :

Pour la première année :

$$\frac{1}{m}\left\{\left(\bar{l}^{\bar{ii}}_{x+\frac{1}{m}}-\bar{l}^{\bar{ii}}_{x}\frac{l^{i}_{x+\frac{1}{m}}}{l^{i}_{x}}\right)v^{\frac{1}{m}}+\left(\bar{l}^{\bar{ii}}_{x+\frac{2}{m}}-\bar{l}^{\bar{ii}}_{x}\frac{l^{i}_{x+\frac{2}{m}}}{l^{i}_{x}}\right)v^{\frac{2}{m}}+\ldots\right.$$
$$\left.+\left(\bar{l}^{\bar{ii}}_{x+1}-\bar{l}^{\bar{ii}}_{x}\frac{l^{i}_{x+1}}{l^{i}_{x}}\right)v\right\}$$

Pour la deuxième année :

$$\frac{1}{m}\left\{\left(\bar{l}^{\bar{ii}}_{x+\frac{m+1}{m}}-\bar{l}^{\bar{ii}}_{x}\frac{l^{i}_{x+\frac{m+1}{m}}}{l^{i}_{x}}\right)v^{\frac{m+1}{m}}+\left(\bar{l}^{\bar{ii}}_{x+\frac{m+2}{m}}-\bar{l}^{\bar{ii}}_{x}\frac{l^{i}_{x+\frac{m+2}{m}}}{l^{i}_{x}}\right)v^{\frac{m+2}{m}}+\right.$$
$$\left.+\left(\bar{l}^{\bar{ii}}_{x+2}-\bar{l}^{\bar{ii}}_{x}\frac{l^{i}_{x+2}}{l^{i}_{x}}\right)v^{2}\right\}$$

Pour la troisième année :

$$\frac{1}{m}\left\{\left(\bar{l}^{\bar{ii}}_{x+\frac{2m+1}{m}}-\bar{l}^{\bar{ii}}_{x}\frac{l^{i}_{x+\frac{2m+1}{m}}}{l^{i}_{x}}\right)v^{\frac{2m+1}{m}}+\right.$$
$$\left.+\left(\bar{l}^{\bar{ii}}_{x+\frac{2m+2}{m}}-\bar{l}^{\bar{ii}}_{x}\frac{l^{i}_{x+\frac{2m+2}{m}}}{l^{i}_{x}}\right)v^{\frac{2m+2}{m}}+\ldots+\left(\bar{l}^{\bar{ii}}_{x+3}-\bar{l}^{\bar{ii}}_{x}\frac{l^{i}_{x+3}}{l^{i}_{x}}\right)v^{3}\right\}$$

et ainsi de suite.

En ajoutant encore :

$$\frac{1}{m}\left(\bar{l}^{\bar{ii}}_{x}-\bar{l}^{\bar{ii}}_{x}\frac{l^{i}_{x}}{l^{i}_{x}}\right)=0$$

et en multipliant chacun des membres par v_x nous obtiendrons la valeur escomptée du total des paiements pour les $\bar{l}^{\bar{aa}}_{x}$ assurés, savoir :

$$\mathrm{D}^{\bar{aa}}_{x}\,\bar{a}^{(m)}_{x:\overline{n}|}=\Sigma^{(m)}\mathrm{D}^{\bar{ii}}_{x}-\mathrm{D}^{\bar{ii}}_{x}\frac{\Sigma^{(m)}\mathrm{D}^{i}_{x}}{\mathrm{D}^{i}_{x}}$$

où

$$\Sigma^{(m)}\mathrm{D}^{ii}_{x}=\frac{1}{m}\left(\mathrm{D}^{ii}_{x}+\mathrm{D}^{ii}_{x+\frac{1}{m}}+\mathrm{D}^{ii}_{x+\frac{2}{m}}+\ldots\right.$$

$$\Sigma^{(m)} D_x^i = \frac{1}{m} (D_x^i + D_{x+\frac{1}{m}}^i + D_{x+\frac{2}{m}}^i + \dots),$$

mais considérant que

$$\Sigma^{(m)} D_x^{\overline{i}} = \Sigma^{(m)} D_x - \Sigma^{(m)} D_x^{\overline{aa}} = D_x a_x^{(m)} - D_x^{\overline{aa}} \cdot a_x^{\overline{(m)}}$$

et

$$\frac{\Sigma^{(m)} D_x^i}{D_x^i} = a_x^{\overline{(m)}}$$

en résulte que

$$D_x^{\overline{aa}} a_x^{\overline{(m)}} = D_x a_x^{(m)} - D_x^{\overline{aa}} a_x^{\overline{(m)}} - D_x^{\overline{i}} a_x^{(m)}$$

et

$$a_x^{\overline{(m)}} = a_x^{(m)} - a_x^{\overline{(m)}} + \frac{D_x^{\overline{i}}}{D_x^{\overline{aa}}} a_x^{(m)} - a_x^{(m)} = \frac{D_x}{D_x^{\overline{aa}}} (a_x^{(m)} - a_x^{(m)}) - (a_x^{\overline{(m)}} - a_x^{(m)});$$

si nous remplaçons maintenant les rentes $a_x^{(m)}$, $a_x^{\overline{(m)}}$, $a_x^{(m)}$ par leurs valeurs approximatives, savoir par :

$$a_x - \frac{m-1}{2m}, \quad a_x^{\overline{aa}} - \frac{m-1}{2m}, \quad a_x^i - \frac{m-1}{2m}$$

nous aurons approximativement :

$$a_x^{\overline{(m)}} = a_x - a_x^{\overline{aa}} + \frac{D_x^{\overline{i}}}{D_x^{\overline{aa}}} (a_x - a_x^i) = a_x^{\overline{ai}}.$$

Pour calculer la valeur de l'assurance différée d'une rente en cas d'invalidité dans laquelle seulement les personnes devenues invalides dans la $(n+1)^e$ année et plus tard jouiront d'une rente viagère, nous procédons comme suit.

Le nombre des personnes devenues invalides et qui seront encore vivantes à la fin de l'année étant pour la $(n+1)^e$ année :

$$l_{x+n}^{\overline{aa}} \cdot p_{x+n}^{\overline{ai}} = l_{x+n+1}^{\overline{i}} - l_{x+n}^{\overline{i}} \cdot p_{x+n}^i$$

pour la $(n+2)^{me}$ année :

$$l_{x+n+1}^{\overline{aa}} \cdot p_{x+n+1}^{\overline{ai}} = l_{x+n+2}^{\overline{i}} - l_{x+n+1}^{\overline{i}} \cdot p_{x+n+1}^i$$

pour la $(n+3)^{me}$ année :

$$l_{x+n+2}^{\overline{aa}} \cdot p_{x+n+2}^{\overline{ai}} = l_{x+n+3}^{\overline{i}} - l_{x+n+2}^{\overline{i}} \cdot p_{x+n+2}^i, \text{ etc.}$$

ajoutons en tête :

$$l^{\bar{i}\bar{i}}_{x+n} - l^{\bar{i}\bar{i}}_{x+n} = 0$$

et multiplions ces équations respectivement par

$$v^{x+n} \cdot a^{i}_{x+n}, \quad v^{x+n+1} \cdot a^{i}_{x+n+1}, \quad v^{x+n+2} \cdot a^{i}_{x+n+2}, \ldots$$

nous obtenons alors :

$$\begin{aligned} \mathrm{D}^{\bar{a}\bar{a}}_{x} \cdot {}_{n|}a^{\bar{a}\bar{i}}_{x} &= \mathrm{D}^{\bar{i}\bar{i}}_{x+n}(a^{i}_{x+n} - v \cdot p^{i}_{x+n} \cdot a^{i}_{x+n+1}) \\ &+ \mathrm{D}^{\bar{i}\bar{i}}_{x+n+1}(a^{i}_{x+n+1} - v \cdot p^{i}_{x+n+1} \cdot a^{i}_{x+n+2}) \\ + \mathrm{D}^{\bar{i}\bar{i}}_{x+n+2}(a^{i}_{x+n+2} - v \cdot p^{i}_{x+n+2} \cdot a^{i}_{x+n+3}) &+ \ldots + \mathrm{D}^{ii}_{x+n} \cdot a^{i}_{x+n} \\ &= \Sigma \mathrm{D}^{\bar{i}\bar{i}}_{x+n} - \mathrm{D}^{\bar{i}\bar{i}}_{x+n} \cdot a^{i}_{x+n} \end{aligned}$$

et

$${}_{n|}a^{\bar{a}\bar{i}}_{x} = \frac{\Sigma \mathrm{D}^{\bar{i}\bar{i}}_{x+n} - \mathrm{D}^{\bar{i}\bar{i}}_{x+n} \cdot a^{i}_{x+n}}{\mathrm{D}^{\bar{a}\bar{a}}_{x}} = \frac{\mathrm{D}^{\bar{a}\bar{a}}_{x+n}}{\mathrm{D}^{\bar{a}\bar{a}}_{x}} \cdot a^{\bar{a}i}_{x+n}.$$

On calcule d'une façon analogue la valeur de l'assurance temporaire d'une rente viagère en cas d'invalidité, notamment :

$${}_{1n}a^{\bar{a}\bar{i}}_{x} = a^{\bar{a}\bar{i}}_{x} - \frac{\mathrm{D}^{\bar{a}\bar{a}}_{x+n}}{\mathrm{D}^{\bar{a}\bar{a}}_{x}} \cdot a^{\bar{a}\bar{i}}_{x+n}$$

ainsi que celle de l'assurance temporaire différée d'une rente viagère en cas d'invalidité, c'est-à-dire :

$${}_{t|n}a^{\bar{a}\bar{i}}_{x} = \frac{\mathrm{D}^{\bar{a}\bar{a}}_{x+t}}{\mathrm{D}^{\bar{a}\bar{a}}_{x}} \cdot a^{\bar{a}\bar{i}}_{x+t} - \frac{\mathrm{D}^{\bar{a}\bar{a}}_{x+t+n}}{\mathrm{D}^{\bar{a}\bar{a}}_{x}} \cdot a^{\bar{a}\bar{i}}_{x+t+n}.$$

Si maintenant on devait déterminer la valeur d'une assurance contre l'invalidité, assurance différée de telle manière qu'aucune rente ne soit payable avant l'expiration d'une période de n années, mais qu'elle soit due non seulement aux personnes qui seront frappées d'invalidité après cette époque, mais aussi à celles dont l'invalidité daterait de ladite période de n années (la jouissance pour ces dernières commençant de suite), le montant des sommes à payer serait :

à la fin de la n^{me} année :

$$l^{\bar{i}}_{x+n} - l^{\bar{i}}_{x} \frac{l^{i}_{x+n}}{l^{i}_{x}}$$

à la fin de la $(n+1)^{me}$ année :

$$l^{\bar{ii}}_{x+n+1} - l^{\bar{ii}}_{x} \frac{l^{i}_{x+n+1}}{l^{i}_{x}}$$

à la fin de la $(n+2)^{me}$ année :

$$l^{\bar{ii}}_{x+n+2} - l^{\bar{ii}}_{x} \frac{l^{i}_{x+n+2}}{l^{i}_{x}},$$

etc...

la valeur totale de ces sommes escomptée pour x années serait donc :

$$D^{\bar{aa}}_{x}\ {}_{n\|}a^{\bar{ai}}_{x} = \Sigma D^{\bar{ii}}_{x+n} - D^{\bar{ii}}_{x}\ {}_{n|}a^{i}_{x}$$

et par conséquent :

$$\begin{aligned} {}_{n\|}a^{\bar{ai}}_{x} &= \frac{1}{D^{\bar{aa}}_{x}} (\Sigma D_{x+n} - \Sigma D^{\bar{aa}}_{x+n} - D^{\bar{ii}}_{x}\ {}_{n|}a_{x}) \\ &= \frac{1}{D^{\bar{aa}}_{x}} (D_{x}\ {}_{n|}a_{x} - D^{\bar{aa}}_{x}\ {}_{n|}a^{\bar{aa}}_{x} - D^{\bar{ii}}_{x}\ {}_{n|}a^{i}_{x}) \\ &= {}_{n|}a_{x} - {}_{n|}a^{\bar{aa}}_{x} + \frac{D^{\bar{ii}}_{x}}{D^{\bar{aa}}_{x}} ({}_{n|}a_{x} - {}_{n|}a^{i}_{x}) \end{aligned}$$

Nous obtiendrons de la même manière la valeur d'une assurance temporaire contre l'invalidité conclue avec cette condition que les personnes devenues invalides pendant un nombre d'années déterminé devraient recevoir une rente temporaire dont le paiement cesserait un an avant l'expiration de ladite période, de sorte que si l'assurance était contractée pour une durée de n années, la rente d'invalidité pourrait être payée tout au plus $(n\text{-}1)$ fois (1).

$${}_{\|n-1}a^{\bar{ai}}_{x} = a^{\bar{ai}}_{x} - {}_{n\|}a^{\bar{ai}}_{x} = {}_{|n}a_{x} - {}_{|n}a^{\bar{aa}}_{x} + \frac{D^{\bar{ii}}_{x}}{D^{\bar{aa}}_{x}} ({}_{|n}a_{x} - {}_{n|}a^{i}_{x}).$$

Comme on le voit facilement on a :

$${}_{n\|}a^{\bar{ai}}_{x} - {}_{n|}a^{\bar{ai}}_{x} = {}_{|n}a^{\bar{ai}}_{x} - {}_{\|n-1}a^{\bar{ai}}_{x} = \frac{1}{D^{\bar{aa}}_{x}} \left(D^{\bar{ii}}_{x+n} - D^{\bar{ii}}_{x} \cdot \frac{D^{i}_{x+n}}{D^{i}_{x}} \right) a^{i}_{x:\overline{n}|}.$$

(1) Ce genre d'assurance sert notamment pour garantir, en cas d'invalidité, la libération du paiement des primes ultérieures pour une assurance ordinaire sur la vie, aucune prime n'étant due après l'expiration de la n^{me} année dans le cas où les primes seraient payables pendant n années.

On peut déterminer de la même façon la valeur d'une assurance temporaire contre l'invalidité différée de telle façon que la rente d'invalidité ne soit payable aux invalides des t premières années que pendant une période de n années succédant à la première; le paiement de la rente due aux personnes frappées d'invalidité au cours de ladite période de n années cesserait également à l'expiration de cette dernière. Nous aurons dans ce cas :

$$ {}_{t\|n}a_x^{\overline{ai}} = {}_{t\|}a_x^{\overline{ai}} - {}_{t+n\|}a_x^{\overline{ai}} = {}_{t\,|\,n}a_x - {}_{t\,|\,n}a_x^{\overline{aa}} + \frac{D^{\overline{ii}}}{D_x^{\overline{aa}}}\left({}_{t\,|\,n}a_x - {}_{t\,|\,n}a_x^{i}\right). $$

Les formules sont analogues dans le cas où la rente, au lieu d'être payée annuellement, doit l'être en m fois dans l'année.

Dans la pratique des institutions de retraites, le mode de rentes d'invalidité le plus fréquent est une combinaison de l'assurance temporaire de rentes d'invalidité avec la rente différée pour la vieillesse et ordinairement de telle façon que le droit à la pension d'invalidité ne commence que quelques années après la conclusion de l'assurance et que le montant de la rente d'invalidité augmente à certains intervalles déterminés, suivant une progression arithmétique pour atteindre son maximum à un terme fixé d'avance, à partir duquel la rente est ordinairement servie à tous les membres survivants.

Les institutions de retraites qui, lors de la conclusion de l'assurance contre l'invalidité, renoncent ordinairement à la présentation d'un certificat médical constatant l'état de santé du candidat à l'assurance, sont obligées de différer l'effet de l'assurance pour un certain temps, afin de se garantir contre des risques trop hasardeux. Une augmentation graduelle des rentes d'invalidité selon la durée de l'assurance est également recommandée pour éviter autant que possible la simulation de l'invalidité. Il ne faut cependant pas perdre de vue que même dans le cas où l'effet de l'assurance est différé, les personnes devenues invalides pendant le délai de sursis (surtout vers la fin de cette période) peuvent être tentées de dissimuler leur invalidité en prétextant une simple maladie, pour pouvoir continuer à payer leurs cotisations et retarder ainsi leur entrée dans la catégorie des invalides jusqu'à l'expiration du délai de sursis; il est donc à présumer que dans les premiers temps après l'expiration dudit délai, il se manifestera une fréquence excessive de cas d'invalidité, attendu qu'à côté des cas qui se déclareront, il se présentera un certain nombre de sinistres provenant des années antérieures.

Désignons, en conséquence, par n le délai pour lequel l'effet de l'assurance est différé et supposons que par suite de la circonstance ci-dessus mentionnée l'assureur ait encore à supporter le risque d'invalidité pour les z dernières années de ladite période

Posons le montant maximum de la pension payable après $(n-t)$ années à un membre, qu'il soit ou non capable de travailler, égal à l'unité, et supposons que $\frac{k}{100}$ soit le montant minimum de pension payable aux membres déclarés invalides dans la $(n+1)^{\text{me}}$ année de leur participation, montant devant augmenter annuellement de $\frac{s}{100}$ pour les personnes devenues invalides dans les $(t-1)$ années suivantes, de telle sorte que les personnes devenues invalides dans la dernière, c'est-à-dire $(n+t)^{\text{me}}$ année, devront recevoir une rente de $\frac{1}{100}[k+(t-1)\sigma]$ et celles qui seront vivantes après $(n+t)$ années, une rente viagère égale à l'unité (1); supposons en outre que le paiement de la rente doive être effectué en m fractions.

Pour calculer la valeur de cette assurance, faisons d'abord abstraction d'une gradation de la rente; la valeur cherchée se composera alors de trois parties :

a) D'une rente d'invalidité payable après n années aux invalides provenant des z dernières années du délai de sursis, rente dont la valeur est évidemment égale à

$$\frac{1}{D_x^{\overline{aa}}}\left(D_{x+n}^{\overline{ii}} - D_{x+n-z}^{\overline{ii}}\frac{D_{x+n}^{i}}{D_{x+n-z}^{i}}\right).a_{x+n}^{i\,(m)}$$

b) D'une assurance différée de rente viagère en cas d'invalidité dont la valeur :

$${}_{n|}a_x^{\overline{ai}\,(m)} = \frac{D_{x+n}^{\overline{aa}}}{D_x^{\overline{aa}}}\,a_{x+n}^{\overline{ai}\,(m)}$$

Et *c*) D'une rente de validité différée de $(n+t)$ années, c'est-à-dire :

$${}_{n+t|}a_x^{\overline{aa}\,(m)} = \frac{D_{x+n+t}^{\overline{aa}}}{D_x^{\overline{aa}}}\,a_{x+n+t}^{\overline{aa}\,(m)};$$

ou, si l'on pose : $x+n+t=y$

$${}_{y-x|}a_x^{\overline{aa}\,(m)} = \frac{D_y^{\overline{aa}}}{D_x^{\overline{aa}}}\,a_y^{\overline{aa}\,(m)}$$

de sorte que nous aurons, en désignant par ${}_n r_x^{\overline{at}\,(m)}$ la valeur totale de la rente *invariable* cherchée :

---

(1) σ étant égal à $\frac{100-k}{t}$ il s'ensuit que $\frac{k+\sigma.t}{100}=1$

$$r_x^{\overline{ai}(m)} = \frac{1}{D_x^{\overline{aa}}}\left(D_{x+n}^{\overline{ii}} - D_{x+n-z}^{\overline{ii}}\frac{D_{x+n}^{i}}{D_{x+n-z}^{i}}\right)a_{x+n}^{i(m)} + {}_{n|}a_x^{\overline{ai}(m)} + {}_{y-x|}a_x^{\overline{aa}(m)}$$

où nous supposons, pour simplifier, que toutes les personnes devenues invalides dans le courant des z dernières années du délai entrent en jouissance de la rente d'invalidité immédiatement après la n^{me} année de l'assurance.

En posant :

$$z = n$$

nous aurons :

$${}_n r_x^{\overline{ai}(m)'} = \frac{1}{D_x^{\overline{aa}}}\left(D_{x+n}^{\overline{ii}} - D_x^{\overline{ii}}\frac{D_{x+n}^{i}}{D_x^{i}}\right)a_{x+n}^{i(m)} + {}_{n|}a_x^{\overline{ai}(m)} + {}_{y-z|}a_x^{\overline{aa}(m)} =$$

$$= {}_{n|}a_x^{\overline{ai}(m)} + {}_{y-x|}a_x^{\overline{aa}(m)}.$$

En désignant par contre la valeur de la rente d'invalidité *croissant* comme il est dit ci-dessus, par ${}_n r_x^{<\overline{ai}(m)}$, il est évident que :

$${}_n r_x^{<\overline{ai}(m)} = \frac{k}{100}\left\{\frac{1}{D_x^{\overline{aa}}}\left(D_{x+n}^{\overline{ii}} - D_{x+n-x}^{\overline{ii}}\frac{D_{x+n}^{i}}{D_{x+n-z}^{i}}\right)a_{x+n}^{i} + {}_{n|}a_x^{\overline{ai}(m)}\right\}$$

$$+ \frac{\sigma}{100}\left({}_{n+1|}a_x^{\overline{ai}(m)} + {}_{n+2|}a_x^{\overline{ai}(m)} + {}_{n+3|}a_x^{\overline{ai}(m)} + \cdots + {}_{n+t|}a_x^{\overline{ai}(m)}\right) + {}_{y-x|}a_x^{\overline{aa}(m)}$$

Certains auteurs préfèrent prendre pour base de leurs calculs, au lieu des probabilités i_x, p_x et p_x^i, d'autres valeurs résultant également de l'observation. Ainsi l'on a fait à ce sujet une large application de *la probabilité absolue* dont la notion est due à Karup et dont Malechewsky a fait un emploi plus étendu dans son ouvrage : *La théorie et la pratique des Caisses de retraites.*

La probabilité absolue ne se présente que pour des événements dont l'accomplissement peut être rendu impossible par l'arrivée antérieure d'autres événements ; ainsi il existe, par exemple, une probabilité absolue de mariage parce que le mariage peut être empêché par une mort prématurée ; de même, il y a une probabilité absolue de mourir célibataire, parce que ce dernier événement peut être rendu impossible par un mariage antérieur. Dans la matière qui nous occupe on emploie la probabilité absolue d'invalidité et la probabilité absolue de mourir valide.

Supposons un groupe de personnes de même âge, toutes en état de validité et désignons par A leur nombre au début de l'année.

d'observation. par B le nombre des nouveaux entrants dans le courant de l'année, par C le nombre des sortants volontaires, par D_x le nombre des personnes valides sortant par suite de décès et par J le nombre des cas d'invalidité survenus dans le courant de l'année. La probabilité ordinaire d'invalidité sera donc :

$$i_x = \frac{J}{A + \frac{B - C}{2}}.$$

la probabilité ordinaire de mourir en état de validité :

$$q_x^{\overline{aa}} = \frac{D}{A + \frac{B - C}{2}}.$$

Mais il n'a pas été tenu compte, dans le premier cas, des personnes décédées en état de validité et, dans le second cas, des personnes devenues invalides dans le courant de l'année, bien qu'à partir du moment de leur sortie cessa, pour les premiers, la possibilité de devenir invalides et pour les seconds celle de mourir en état de validité. Cette circonstance amena Karup à introduire pour des événements de ce genre, la probabilité absolue et à définir cette dernière comme la probabilité qui aurait lieu si l'élément perturbateur (mortalité des valides dans le premier cas, invalidité dans le second) n'existait pas, c'est-à-dire si chaque personne décédée en état de validité et chaque personne devenue invalide était immédiatement remplacée par un nouvel entrant valide du même âge.

Par suite on aura pour la valeur de la probabilité absolue d'invalidité l'équation :

$$i'_x = \frac{J}{A + \frac{B - C - D}{2}}$$

pour la probabilité absolue de mourir en état de validité :

$$q_x^{\overline{aa'}} \frac{D}{A + \frac{B - C - J}{2}}.$$

En désignant par ν_x le taux instantané d'invalidité à l'âge x, par μ_x^a le taux instantané de mortalité pour une personne valide âgée de x années et par μ_x^i le taux instantané de mortalité pour un invalide âgé de x années, les rapports suivants existeront entre les valeurs :

$$i'_x,\ q_x^{\overline{aa'}},\ q_x^i \quad \text{et} \quad \nu_x,\ \mu_x^a,\ \mu_x^i$$

$$i'_x = 1 - e^{\int_x^{x+1} \nu_x dx}$$

$$q_x^{\overline{aa}'} = 1 - e^{\int_x^{x+1} \mu_x dx}$$

$$q_x^i = 1 - e^{\int_x^{x+1} \mu_x^i dx}$$

q_x^i étant le taux de mortalité ordinaire pour un invalide âgé de x années.

En ce qui concerne les probabilités absolues, Karup a démontré le théorème très important qui suit : La probabilité que dans le courant d'une année plusieurs événements dont chacun séparément modifierait un état existant, ne s'accompliront pas, est égale au produit des probabilités absolues du non accomplissement de chacun de ces événements.

$p_x^{\overline{aa}}$ étant la probabilité qu'une personne valide âgée de x années ne mourra ni ne deviendra invalide dans le courant de l'année suivante, nous aurons donc :

$$p_x^{\overline{aa}} = (1 - i'_x)(1 - q_x^{\overline{aa}'})$$

et

$$l_{x+1}^{\overline{aa}} = l_x^{\overline{aa}}(1 - i'_x)(1 - q_x^{\overline{aa}'})$$

$$l_{x+1}^{ii} = l_x^{\overline{aa}} \; i'_x \left(1 - \frac{q_x^{aa'} + q_x^i}{2}\right) + l_x^{ii}(1 - q_x^i).$$

Si les taux instantanés ν_x, μ_x^a, μ_x^i sont donnés pour tous les âges, on pourra aussi calculer directement le nombre des invalides existant à un âge quelconque.

Supposons donc un groupe de personnes valides du même âge dont le nombre est sujet à une variation continue, uniquement par suite de décès et d'invalidité ; alors sur $l_z^{\overline{aa}}$ personnes valides $l_z^{\overline{aa}} \nu_z dz$ personnes deviendront invalides en passant de l'âge de z ans à l'âge de $z + dz$ ans et sur ces dernières :

$$l_z^{\overline{aa}} \nu_z dz \frac{l_x^i}{l_z^l}$$

personnes atteindront l'âge de x ans. Pour obtenir le nombre total des personnes invalides existant à l'âge x et provenant de tous les âges antérieurs (à partir de y), nous devons, dans l'expression ci-dessus, faire prendre successivement à z toutes les valeurs de y

jusqu'à x et faire ensuite la somme de tous les nombres ainsi obtenus ; nous aurons de cette manière l'intégrale :

$$l_x^{\overline{ii}} = l_x^i \int_y^x \frac{l_z^{\overline{aa}} \nu_z}{l_z^i} \, dz.$$

En désignant :

$$\frac{l_z^{\overline{aa}} \nu_z}{l_z^i} \text{ par } f(z)$$

appliquons la formule de sommation d'Euler en négligeant les dérivées de deuxième ordre et d'ordre supérieur :

$$\int_y^x f(z)\, dz = \sum_y^{x(1)} f(z) - \frac{f(x)+f(y)}{2} - \frac{f'(x)-f'(y)}{12}$$

où

$$\sum_y^{x(1)} f(z) = f(y) + f(y+1) + (y+2) + \ldots + f(x) ;$$

mais

$$f'(z) = \frac{df(z)}{dz} = \frac{l_z^{\overline{aa}} \nu_z}{l_z^i} \left(\frac{dl_z^{\overline{aa}}}{l_z^{\overline{aa}} . dz} + \frac{d\nu_z}{\nu_z dz} - \frac{dl_z^i}{l_z^i dz} \right)$$

or

$$l_{z+dz}^{\overline{aa}} = l_z^{\overline{aa}} - l_z^{\overline{aa}} (\mu_z^a + \nu_z) dz$$

$$l_{z+dz}^i = l_z^i - l_z^i \mu_z^i dz$$

donc

$$\frac{dl_z^{\overline{aa}}}{l_z^{\overline{aa}} dz} = -(\mu_z^a +$$

et

$$\frac{dl_z^i}{l_z^i dz} = -\mu_z^i ;$$

mais comme approximativement

$$\frac{d\nu_z}{dz} = \frac{\nu_{z+1} - \nu_{z-1}}{2}$$

nous pouvons écrire :

$$\frac{d\nu_z}{\nu_z dz} = \frac{\nu_{z+1} - \nu_{z-1}}{2\nu_z} = \varepsilon$$

alors

$$f'(z) = \frac{l_z^{\overline{aa}}\,\nu_z}{l_z^i}\,(\varepsilon + \mu_z^i - \mu_z^a - \nu_z)$$

et

$$l_x^{\overline{ii}} = l_x^i \left\{ \frac{f(y)}{2} + f(y+1) + f(y+2) + \ldots + \frac{f(x)}{2} - \frac{f'(x) - f'(y)}{12} \right\}$$

A l'aide des taux instantanés ν_x, μ_x^a et μ_x^i on peut obtenir des valeurs plus exactes pour les rentes payables par fractions ; en effet d'après la formule de sommation de Woolhouse, on a :

$$\Sigma_u^{(m)} = \Sigma_u^{(1)} - \frac{m-1}{2m}\,u_0 + \frac{m^2-1}{12m^2}\,\frac{du_0}{dx} - \frac{m^4-1}{720m^4}\cdot\frac{d^3u_0}{dx^3}\cdots$$

bornons-nous aux trois premiers membres et considérons que :

$$\frac{d\mathrm{D}_x^{\overline{aa}}}{dx} = v^x\,\frac{dl_x^{\overline{aa}}}{dx} + v^x l_x^{\overline{aa}}\log_e v = -\mathrm{D}_x^{\overline{aa}}(\mu_x^a + \nu_x + \delta)$$

$$\frac{d\mathrm{D}_x^i}{dx} = -\mathrm{D}_x^i(\mu_x^i + \delta)$$

δ étant le taux instantané d'intérêt, nous aurons :

$$a_x^{\overline{aa}(m)} = a_x^{\overline{aa}} - \frac{m-1}{2m} - \frac{m^2-1}{12m^2}\,(\mu_x^a + \nu_x + \delta)$$

et

$$a_x^{i(m)} = a_x^i - \frac{m-1}{2m} - \frac{m^2-1}{12m^2}\,(\mu_x^i + \delta)$$

Introduisons ces valeurs dans la formule :

$$a_x^{\overline{ii}(m)} = a_x^{(m)} - a_x^{\overline{aa}(m)} + \frac{\mathrm{D}_x^{\overline{ii}}}{\mathrm{D}_x^{\overline{aa}}}\,(a_x^{(m)} - a_x^{i(m)}).$$

et considérons que

$$a_x^{(m)} = a_x - \frac{m-1}{2m} - \frac{m^2-1}{12m^2}\,(\mu_x +$$

où

$$\mu_x = -\frac{dl_x}{l_x\,dx}$$

μ_x étant le taux instantané de la mortalité ordinaire ; nous obtiendrons ainsi :

$$a_x^{\overline{\overline{ai}}^{(m)}} = a_x - a_x^{\overline{aa}} - \frac{m^2-1}{12m^2}(\mu_x - \mu_x^a - \nu_x) +$$

$$+ \frac{D_x^{\overline{ii}}}{D_x^{\overline{aa}}} \left\{ a_x - a_x^i - \frac{m^2-1}{12m^2}(\mu_x - \mu_x^i) \right\} =$$

$$= a_x^{\overline{ai}} - \frac{m^2-1}{12m^2} \left\{ \mu_x - \mu_x^a - \nu_x + \frac{D_x^{\overline{ii}}}{D_x^{\overline{aa}}}(\mu_x - \mu_x^i) \right\}$$

$$= a_x^{\overline{ai}} - \frac{m^2-1}{12m^2} \frac{D_x \mu_x - D_x^{\overline{aa}}(\mu_x^a + \nu_x) - D_x^{\overline{ii}} \mu_x^i}{D_x^{\overline{aa}}}$$

or il est évident que

$$l_{x+dx} - l_x = l_{x+dx}^{\overline{aa}} - l_x^{\overline{aa}} + l_{x+dx}^{\overline{ii}} - l_x^{\overline{ii}}$$

et comme nous l'avons déjà vu :

$$l_{x+dx} - l_x = - l_x \cdot \mu_x \cdot dx$$
$$l_{x+dx}^{\overline{aa}} - l_x^{\overline{aa}} = - l_x^{\overline{aa}}(\mu_x^a + \nu_x) dx$$

d'autre part :

$$l_{x+dx}^{\overline{ii}} = l_x^{\overline{ii}} - l_x^{\overline{ii}} \cdot \mu_x^i dx + l_x^{\overline{aa}} \cdot \nu_x dx - l_x^{\overline{aa}} \cdot \nu_x dx \cdot \theta \cdot \mu_x^i \cdot dx$$

où

$$0 < \theta < 1$$

et en négligeant la quantité infiniment petite de deuxième ordre :

$$l_{x+dx}^{\overline{ii}} - l_x^{\overline{ii}} = - (l_x^{\overline{ii}} \mu_x^i - l_x^{\overline{aa}} \cdot \nu_x) dx$$

par conséquent

$$D_x \mu_x = D_x^{\overline{aa}}(\mu_x^a + \nu_x) + D_x^{\overline{ii}} \cdot \mu_x^i - D_x^{\overline{aa}} \cdot \nu_x$$
$$D_x \mu_x - D_x^{\overline{aa}}(\mu_x^a + \nu_x) - D_x^{\overline{ii}} \cdot \mu_x^i = - D_x^{\overline{aa}} \cdot \nu_x$$

et

$$a_x^{\overline{\overline{ai}}^{(m)}} = a_x^{\overline{ai}} + \frac{m^2-1}{12m^2} \nu_x .$$

On peut aussi obtenir ce dernier résultat directement de l'équation

$$D_x^{\overline{aa}}\, a_x^{\overline{ai}\,(m)} = \Sigma^{(m)} D_x^{\overline{ii}} - D_x^{\overline{ii}} \cdot a_x^{i\,(m)}$$

en employant la formule de sommation de Woolhouse :

$$\Sigma^{(m)}\, D_x^{\overline{ii}} = \Sigma^{(1)}\, D_x^{\overline{ii}} - \frac{m-1}{2m}\, D_x^{\overline{ii}} + \frac{m^2-1}{12m^2}\, \frac{dD_x^{\overline{ii}}}{dx} \cdots$$

où

$$\Sigma^{(m)} D_x^{\overline{ii}} = \frac{1}{m}\left(D_x^{\overline{i}} + D_{x+\frac{1}{m}}^{\overline{ii}} + D_{x+\frac{2}{m}}^{\overline{ii}} + D_{x+\frac{3}{m}}^{\overline{ii}} + \cdots\right)$$

$$\Sigma^{(1)} D_x^{\overline{ii}} = D_{x+1}^{\overline{ii}} + D_{x+2}^{\overline{ii}} + D_{x+3}^{\overline{ii}} + \cdots$$

mais

$$\frac{d\, D_x^{\overline{ii}}}{dx} = \frac{d(v^x\, l_x^{\overline{ii}})}{dx} = D_x^{\overline{ii}} \cdot \log_e v + v^x \frac{dl_x^{\overline{ii}}}{dx}$$

et en remplaçant

$$\frac{dl_x^{\overline{ii}}}{dx}$$

par sa valeur déjà trouvée, savoir :

$$\frac{dl_x^{\overline{ii}}}{dx} = -\, l_x^{\overline{ii}} \cdot \mu_x^i + l_x^{\overline{aa}}\, \nu_x$$

nous aurons :

$$\frac{dD_x^{\overline{ii}}}{dx} = -\, D_x^{\overline{ii}}(\mu_x^i + \delta) + D_x^{\overline{aa}} \cdot \nu_x$$

et

$$D_x^{\overline{aa}}\, a_x^{\overline{ai}\,(m)} = \Sigma^{(1)} D_x^{\overline{ii}} - \frac{m-1}{2m}\, D_x^{\overline{ii}} + \frac{m^2-1}{12m^2}\left\{D_x^{\overline{aa}} \cdot \nu_x - D_x^{\overline{ii}}(\mu_x^i + \delta)\right\}$$
$$- D_x^{\overline{ii}}\left\{a_x^i - \frac{m-1}{2m} - \frac{m^2-1}{12m^2}(\mu_x^i + \delta)\right\}$$

d'où l'on tire

$$a_x^{\overline{ai}\,(m)} = \frac{\Sigma^{(1)} D_x^{\overline{ii}} - D_x^{\overline{ii}}\, a_x^i}{D_x^{\overline{aa}}} + \frac{m^2-1}{12m^2}\, \nu_x = a_x^{\overline{ai}} + \frac{m^2-1}{12m^2}\, \nu_x.$$

Pour trouver la valeur d'une rente viagère payable par fractions en m termes de l'année à une personne valide au commencement de

l'assurance, c'est-à-dire $a_x^{a\,(m)}$, nous employons la relation déjà mentionnée :

$$a_x^{a\,(m)} = a_x^{\overline{ai}\,(m)} + a_x^{\overline{aa}\,(m)}$$

remplaçons dans cette équation $a_x^{\overline{ai}\,(m)}$ et $a_x^{\overline{aa}\,m}$ par les expressions que nous venons de trouver, nous aurons :

$$a_x^{a\,(m)} = a_x^{\overline{ai}} + \frac{m^2-1}{12m^2}\,\nu_x + a_x^{\overline{aa}} - \frac{m-1}{2m} - \frac{m^2-1}{12m^2}\,(\mu_x^a + \nu_x + \delta)$$

$$= a_x^a - \frac{m-1}{2m} - \frac{m^2-1}{12m^2}\,(\mu_x^a + \delta).$$

Nous arrivons au même résultat en partant de l'équation déjà trouvée :

$$D_x^{\overline{aa}}\, a_x^{a\,(m)} = D_x\, a_x^{(m)} - D_x^{\overline{ii}}\, a_x^{i\,(m)}$$

$$= D_x \left\{ a_x - \frac{m-1}{2m} - \frac{m^2-1}{12m^2}\,(\mu_x + \delta) \right\}$$

$$- D_x^{\overline{ii}} \left\{ a_x^i - \frac{m-1}{2m} - \frac{m^2-1}{12m^2}\,(\mu_x^i + \delta) \right\}$$

mais comme nous l'avons déjà vu :

$$D_x - D_x^{\overline{ii}} = D_x^{\overline{aa}}$$

et

$$D_x \mu_x - D_x^{\overline{ii}} \cdot \mu_x^i = D_x^{\overline{aa}} \mu_x^a$$

il s'ensuit que :

$$D_x^{\overline{aa}}\, a_x^{a\,(m)} = D_x\, a_x - D_x^{\overline{ii}}\, a_x^i - D_x^{\overline{aa}}\, \frac{m-1}{2m} - D_x^{\overline{aa}}\, \frac{m^2-1}{12m^2}\,(\mu_x^a + \delta)$$

et

$$a_x^{a\,(m)} = a_x^a - \frac{m-1}{2m}\,\frac{m^2-1}{12m^2}\,(\mu_x^a + \delta).$$

Pour trouver la valeur de la rente complète d'invalidité, entraînant après le décès du rentier le paiement d'un arrérage calculé au prorata du temps écoulé depuis le dernier terme, revenons encore une fois à l'équation :

$$D^{\overline{aa}} \cdot a_x^{\overline{ai}\,(m)} = D_x\, a_x^{(m)} - D_x^{\overline{ii}}\, a_x^{i\,(m)} - D_x^{\overline{aa}}\, a_x^{\overline{aa}\,(m)}$$

laquelle reste encore valable si au lieu des rentes $a_x^{(m)}$, $a_x^{i\,(m)}$ et $a_x^{\overline{aa}\,m}$, payables d'avance, nous posons les rentes payables postnumerando ; on aura donc :

$$D_x^{\overline{aa}}\,\mathring{a}_x^{\overline{ai}\,(m)} = D_x\,\mathring{a}_x^{(m)} - D_x^{\overline{ii}}\,\mathring{a}_x^{i\,(m)} - D_x^{\overline{aa}}\,\mathring{a}_x^{\overline{aa}\,(m)}$$

mais

$$\mathring{a}_x^{(m)} = \left(1-\frac{\delta}{2m}\right)\bar{a}_x + \frac{\delta}{12m^2} \quad \text{où} \quad \bar{a}_x = a_x - \frac{1}{2} - \frac{1}{12}(\mu_x+\delta)$$

$$\mathring{a}_x^{i\,(m)} = \left(1-\frac{\delta}{2m}\right)\bar{a}_x^{i} + \frac{\delta}{12m^2} \quad \text{où} \quad \bar{a}_x^{i} = a_x^{i} - \frac{1}{2} - \frac{1}{12}(\mu_x^{i}+\delta)$$

$$\mathring{a}_x^{\overline{aa}\,(m)} = \left(1-\frac{\delta}{2m}\right)\bar{a}_x^{\overline{aa}} + \frac{\delta}{12m^2} \quad \text{où} \quad \bar{a}_x^{\overline{aa}} = a_x^{\overline{aa}} - \frac{1}{2} - \frac{1}{12}(\mu_x^{a}+v_x+\delta)$$

d'où

$$D_x^{\overline{aa}}\,\mathring{a}_x^{\overline{ai}\,(m)} = (D_x\bar{a}_x - D_a^{\overline{ii}}\bar{a}_x^{i} - D_x^{\overline{aa}}\bar{a}_x^{\overline{aa}})\left(1-\frac{\delta}{2m}\right)$$

et

$$\mathring{a}_x^{\overline{ai}\,(m)} = \bar{a}_x^{\overline{ai}}\left(1-\frac{\delta}{2m}\right)$$

où

$$D_x^{\overline{aa}}\,.\,\bar{a}_x^{\overline{ai}} = D_x^{\overline{aa}}\,a_x^{\overline{ai}} - \frac{1}{12}[D_x\mu_x - D_x^{\overline{ii}}\mu_x^{i} - D_x^{\overline{aa}}(\mu_x^{a}+v_x)]$$

$$= D_x^{\overline{aa}}\left(a_x^{\overline{ai}} + \frac{1}{12}\,v_x\right)$$

et

$$\bar{a}_x^{\overline{ai}} = a_x^{\overline{ai}} + \frac{1}{12}\,v_x$$

formule résultant, du reste, aussi de l'équation déjà trouvée :

$$a^{\overline{ai}\,(m)} = a_x^{\overline{ai}} + \frac{m^2-1}{12m^2}\,v_x,$$

si l'on pose $m=\infty$.

Assurance de capital en cas d'invalidité. — Bien que ce genre d'assurance contre l'invalidité n'ait trouvé dans la pratique qu'une application restreinte, les formules qui s'y rapportent présentent assez d'intérêt pour que nous nous arrêtions un instant à cette forme d'assurance.

En supposant que le capital assuré soit payable à la fin de l'année

dans laquelle l'invalidité sera déclarée, la valeur de l'assurance viagère en cas d'invalidité sera représentée par l'équation suivante :

$$A_x^{\overline{ai}} = \frac{1}{D_x^{\overline{aa}}}\left(l_x^{\overline{aa}} \cdot i_x v^{x+1} + l_{x+1}^{\overline{aa}} \cdot i_{x+1} v^{x+2} + l_{x+2}^{\overline{aa}} \cdot i_{x+2} \cdot v^{x+3} + \ldots\right)$$

$$= \frac{v}{D_x^{\overline{aa}}}\left(D_x^{\overline{aa}} i_x + D_{x+1}^{\overline{aa}} i_{x+1} + D_{x+2}^{\overline{aa}} \cdot i_{x+2} + \ldots\right)$$

$$= v \frac{\Sigma(D_x^{\overline{aa}} \cdot i_x)}{D_x^{\overline{aa}}}$$

et la prime annuelle payable jusqu'à l'entrée de l'événement assuré ou au plus jusqu'au décès de la personne assurée :

$$P_x^{\overline{ai}} = v \frac{\Sigma(D_x^{\overline{aa}} \cdot i_x)}{\Sigma D_x^{\overline{aa}}}.$$

Dans ce cas, aucune indemnité n'est payée aux personnes décédées en état de validité.

Si, au contraire, le capital est payable en cas d'invalidité ou au plus tard au décès de la personne assurée, les paiements de la Compagnie seront :

Pour la première année :

$$l_x^{\overline{aa}} \cdot i_x + l_x^{\overline{aa}} \cdot q_x^{\overline{aa}} = l_x^{\overline{aa}} - l_{x+1}^{\overline{aa}}$$

Pour la deuxième année :

$$l_{x+1}^{\overline{aa}} \cdot i_{x+1} + l_{x+1}^{\overline{aa}} \cdot q_{x+1}^{\overline{aa}} = l_{x+1}^{\overline{aa}} - l_{x+2}^{\overline{aa}}$$

Pour la troisième année :

$$l_{x+2}^{\overline{aa}} \cdot i_{x+2} + l_{x+2}^{\overline{aa}} \cdot q_{x+2}^{\overline{aa}} = l_{x+2}^{\overline{aa}} - l_{x+3}^{\overline{aa}} \cdots \cdots$$

En faisant la somme de ces quantités après les avoir multipliées respectivement par v^{x+1}, v^{x+2}, v^{x+3}, ..., nous obtenons la valeur totale des paiements pour cette double assurance, c'est-à-dire :

$$D_x^{\overline{aa}}(A_x^{\overline{ai}} + A_x^{\overline{ad}}) = v \cdot \Sigma D_x^{\overline{aa}} - (\Sigma D_x^{\overline{aa}} - D_x^{\overline{aa}}) = D_x^{\overline{aa}}\left\{v a_x^{\overline{aa}} - (a_x^{\overline{aa}} - 1)\right\}$$

et la prime unique de cette assurance sera, par conséquent :

$$A_x^{\overline{ai}} + A_x^{\overline{ad}} = 1 - d \cdot a_x^{\overline{aa}}.$$

Il existe donc entre la prime unique de cette double assurance et

la rente de validité la même relation qu'entre la prime unique de l'assurance ordinaire en cas de décès et la rente viagère.

En désignant :

$$A_x^{\overline{ai}} + A_x^{\overline{ad}} \text{ par } A_x^{\overline{aa}}$$

nous aurons :

$$A_x^{\overline{aa}} = 1 - d\,.\,a_x^{\overline{aa}}$$

et la prime annuelle correspondante, payable jusqu'à l'entrée d'invalidité ou au plus jusqu'au décès :

$$P_x^{\overline{aa}} = \frac{1}{a_x^{\overline{aa}}} - d$$

formules correspondantes à celles de l'assurance ordinaire en cas de décès, où

$$A_x = 1 - d\,.\,a_x \text{ et } P_x = \frac{1}{a_x} - d.$$

Si l'assurance en cas d'invalidité et en cas de décès est conclue pour la durée de n années avec la condition que dans le cas où aucun des évènements assurés ne se produirait dans cette période de temps, le capital assuré serait immédiatement payé aux personnes valides survivantes, on aura pour la valeur de ladite assurance :

$$A_{x\overline{n}|}^{\overline{aa}} = \frac{1}{D_x^{\overline{aa}}} \left\{ v(\Sigma D_x^{\overline{aa}} - \Sigma D_{x+n}^{\overline{aa}}) - (\Sigma D_x^{\overline{aa}} - \Sigma D_{x+n}^{\overline{aa}} - D_x^{\overline{aa}}) \right\}$$

$$= v a_{x\overline{n}|}^{\overline{aa}} - (a_{x\overline{n}|}^{\overline{aa}} - 1) = 1 - d\,.\,a_{x\overline{n}|}^{\overline{aa}}$$

et pour la prime annuelle correspondante :

$$P_{x\overline{n}|}^{\overline{aa}} \frac{1}{a_{x\overline{n}|}^{\overline{aa}}} - d$$

formules entièrement analogues à celles des primes correspondantes de l'assurance mixte.

Si, au contraire, on avait à calculer la valeur de l'assurance en cas de décès pour une personne valide, on devrait procéder de la manière suivante : sur l_x^{aa} personnes valides restent en vie après une année :

Personnes valides.	Personnes invalides.	En tout.
$l_{x+1}^{\overline{aa}}$,	$l_{x+1}^{\overline{ai}} - l_x^{\overline{ai}} \frac{l_{x+1}^{i}}{l_x^{i}}$,	$l_{x+1} - l_x^{\overline{ai}} \frac{l_{x+1}^{i}}{l_x^{i}}$

après deux années :

Personnes valides.	Personnes invalides.	En tout.
$l^{\overline{aa}}_{x+2}$,	$l^{\overline{ii}}_{x+2} - l^{\overline{ii}}_{x} \frac{l^{i}_{x+2}}{l^{i}_{x}}$,	$l_{x+2} - l^{\overline{ii}}_{x} \frac{l^{i}_{x+2}}{l^{i}_{x}}$

après trois années :

Personnes valides.	Personnes invalides.	En tout.
$l^{\overline{aa}}_{x+3}$,	$l^{\overline{ii}}_{x+3} - l^{\overline{ii}}_{x} \frac{l^{i}_{x+3}}{l^{i}_{x}}$,	$l_{x+3} - l^{\overline{ii}}_{x} \frac{l^{i}_{x+3}}{l^{i}_{x}}$, etc.

Il meurt, par conséquent, en tout :
dans le courant de la première année :

$$l_x - l_{x+1} - l^{\overline{ii}}_{x} \frac{l^{i}_{x} - l^{i}_{x+1}}{l^{i}_{x}} = d_x - \frac{l^{\overline{ii}}_{x}}{l^{i}_{x}} d^{i}_{x}$$

dans le courant de la deuxième année :

$$l_{x+1} - l_{x+2} - l^{\overline{ii}}_{x} \frac{l^{i}_{x+1} - l^{i}_{x+2}}{l^{i}_{x}} = d_{x+1} - \frac{l^{\overline{ii}}_{x}}{l^{i}_{x}} d^{i}_{x+1}$$

dans le courant de la troisième année :

$$l_{x+2} - l_{x+3} - l^{\overline{ii}}_{x} \frac{l^{i}_{x+2} - l^{i}_{x+3}}{l^{i}_{x}} = d_{x+2} - \frac{l^{\overline{ii}}_{x}}{l^{i}_{x}} d^{i}_{x+2}, \text{ etc.}$$

de façon que la valeur totale des paiements pour $l^{\overline{aa}}_{x}$ personnes valides sera :

$$\mathrm{D}^{\overline{aa}\bar{x}}_{x} \cdot \mathrm{A}^{a}_{x} = \mathrm{D}_{x} \cdot \mathrm{A}_{x} - \mathrm{D}^{\overline{ii}}_{x} \mathrm{A}^{i}_{x}$$

et

$$\mathrm{A}^{a}_{x} = \mathrm{A}_{x} + \frac{\mathrm{D}^{\overline{ii}}_{x}}{\mathrm{D}^{\overline{aa}}_{x}} (\mathrm{A}_{x} - \mathrm{A}^{i}_{x})$$

formule entièrement analogue à celle qui a été trouvée pour l'assurance d'une rente correspondante, c'est-à-dire :

$$a^{a}_{x} = a_{x} + \frac{\mathrm{D}^{\overline{ii}}_{x}}{\mathrm{D}^{\overline{aa}}_{x}} (a_{x} - a^{i}_{x})$$

Nous avons désigné dans la formule précédente par :

A^a_x ... la prime unique pour l'assurance en cas de décès d'une personne valide.

A^i_x ... la prime unique pour l'assurance en cas de décès d'une personne invalide.

A_x ... la prime unique pour l'assurance ordinaire en cas de décès (d'une personne quelconque, valide ou invalide).

Par conséquent :

$$A^i_x = \frac{v^{x+1} \cdot d^i_x + v^{x+2} \cdot d^i_{x+1} + v^{x+3} d^i_{x+2} + \dots}{D^i_x} = \frac{\Sigma C^i_x}{D^i_x} = \frac{M^i_x}{D^i_x}$$

et

$$A_x = \frac{\Sigma C_x}{D_x} = \frac{M_x}{D_x}$$

mais

$$A_x = 1 - d \cdot a_x$$
$$A^i_x = 1 - d \cdot a^i_x$$

on aura donc :

$$A^a_x = 1 - d \cdot \left\{ a_x + \frac{D^{\overline{ii}}_x}{D^{\overline{aa}}_x} (a_x - a^i_x) \right\}$$

$$= 1 - d \cdot a^a_x$$

et pour la prime annuelle payable jusqu'au décès :

$$P^a_x = \frac{1}{a^a_x} - d.$$

Si l'on stipule en outre que la somme assurée en cas de décès soit payable immédiatement si la personne assurée devient invalide, l'augmentation du risque de l'assureur consiste dans la perte de l'intérêt de la somme assurée, pendant la durée de l'invalidité et est, par conséquent, égale à $d \cdot a^{\overline{ai}}_x$; la valeur totale de l'assurance en question est donc :

$$1 - d \cdot a^a_x + d \cdot a^{\overline{ai}}_x = 1 - d\,(a^a_x - a^{\overline{ai}}_x)$$

et attendu, comme nous l'avons déjà vu, que :

$$a^a_x = a^{\overline{aa}}_x + a^{ai}_x$$

la valeur de ladite assurance double sera :

$$1 - d.\,a_x^{\overline{\ }}$$

ce que nous avions précisément déjà trouvé précédemment.

Assurance contre l'invalidité sous la forme de libération en cas d'invalidité de tout paiement ultérieur de primes.

Dans la pratique, ce genre d'assurance est surtout appliqué à l'assurance en cas de décès sous ses diverses formes.

1. Assurance en cas de décès pour la vie entière à primes viagères. En désignant par π_x la prime brute annuelle de l'assurance ordinaire, la prime unique pour la libération du paiement de primes en cas d'invalidité sera :

$$A^{\overline{ai}}(\pi_x) = \pi_x \,.\, a_x^{\overline{ai}}$$

et la prime aunuelle payable jusqu'à ce que l'invalidité se produise :

$$P^{\overline{ai}}(\pi_x) = \pi_x \frac{a_x^{\overline{ai}}}{a_x^{\overline{aa}}}.$$

2. Pour l'assurance viagère en cas de décès à primes temporaires (pendant n années), les formules correspondantes seront :

$$A^{\overline{ai}}({}_n\pi_x) = {}_n\pi_x \cdot {}_{||n-1}a_x^{\overline{ai}}$$

et

$$P^{\overline{ai}}({}_n\pi_x) = {}_n\pi_x \,.\, \frac{{}_{||n-1}a_x^{\overline{ai}}}{{}_{|h}a_x^{\overline{aa}}}.$$

3. Pour l'assurance mixte de n années :

$$A^{\overline{ai}}(\pi_{x\overline{n}|}) = \pi_{x\overline{n}|}\,{}_{||n-1}a_x^{\overline{ai}}$$

et

$$P^{\overline{ai}}(\pi_{x\overline{n}|}) = \pi_{x\overline{n}|} \frac{{}_{||n-1}a_x^{\overline{ai}}}{{}_{|h}a_x^{\overline{aa}}}$$

${}_n\pi_x$ et $\pi_{x\overline{n}|}$ désignant ici les primes brutes annuelles de l'assurance correspondante en cas de décès.

Comme nous l'avons établi antérieurement :

$${}_{||n-1}a_x^{\overline{ai}} = {}_{|n}a_x - {}_{|n}a_x^{\overline{aa}} + \frac{D_x^{\overline{ii}}}{D_x^{\overline{aa}}}({}_{|n}a_x - {}_{|n}a_x^{i}).$$

La plupart des Compagnies qui ont admis l'assurance en cas de décès combinée à l'assurance contre l'invalidité, limitent cette dernière à des assurances avec paiement de primes en nombre limité de sorte que les années les plus dangereuses pour l'assurance contre les accidents se trouvent exclues de l'assurance; par contre certaines Compagnies accordent aussi, en cas d'invalidité, outre la libération du paiement ultérieur des primes, une rente annuelle s'élevant à k (le plus souvent à 5 ou 10) pour cent du capital assuré et payable jusqu'à l'accomplissement de l'événement assuré. Les taux de primes correspondants, pour l'assurance mixte, par exemple, sont, comme il est facile de le voir :

$$A^{\overline{ai}\prime}(\pi_{x\overline{n}|} = \left(\pi_{x\overline{n}|} + \frac{k}{100}\right) \cdot {}_{|}{}^{n-1}a_x^{\overline{ai}}$$

$$P^{\overline{ai}\prime}(\pi_{x\overline{n}|} = \left(\pi_{x\overline{n}|} + \frac{k}{100}\right) \frac{{}_{|}{}^{n-1}a_x^{\overline{ai}}}{{}_{|}{}^{h}a_x^{\overline{aa}}}.$$

Il faut cependant considérer ici que dans les cas 2 et 3 la durée du paiement des primes pour l'assurance contre l'invalidité (h) ne peut être admise comme égale à la durée du paiement des primes pour l'assurance principale (n) que si les deux assurances, assurance principale et assurance complémentaire, sont étroitement liées entre elles de telle sorte que si l'une cesse d'être en vigueur, il en est de même pour l'autre. S'il en est autrement, c'est-à-dire si l'assurance contre l'invalidité est pratiquée comme assurance complémentaire à une assurance principale pouvant être conclue à une autre Compagnie, il faut absolument que h soit au moins d'une unité plus petit que n; car, comme nous l'avons déjà mentionné, la rente d'invalidité devant toujours être considérée comme payable postnumerando, celle-ci, dans le cas donné, doit être payée au plus $n-1$ fois, tandis que pour les cas d'invalidité se produisant dans la n^{me} année, il n'y a plus d'indemnité à payer, aucune prime n'étant plus due pour l'assurance principale, de sorte que l'assuré n'ayant plus rien à attendre de la Compagnie abandonnera naturellement l'assurance complémentaire et ne paiera pas la dernière prime.

Il en est autrement si l'assurance contre l'invalidité est liée à l'assurance principale; à la vérité, la Compagnie ne répond pas non plus du risque d'invalidité dans la n^{me} année, mais l'assuré est obligé de payer la n^{me} prime complémentaire, car autrement l'assurance principale cesserait aussi d'être en vigueur. Il est toutefois recommandable d'admettre aussi dans ce cas que le paiement des primes de l'assurance complémentaire soit de 2 ou 3 années plus court que le paiement des primes de l'assurance principale, car, autrement, les

réserves de l'assurance contre l'invalidité deviendraient négatives dans les dernières années.

Depuis quelques années, certaines Compagnies russes, suivant en ceci l'exemple d'une Compagnie étrangère opérant en Russie, pratiquent un genre tout à fait spécial d'assurance contre l'invalidité. Il consiste en ceci que les assurés en cas de décès au tarif « avec participation aux bénéfices » peuvent, en renonçant à la participation, demander une assurance complémentaire contre l'invalidité par laquelle ils se trouvent libérés de tout paiement ultérieur de primes en cas d'incapacité absolue de travail et reçoivent en outre immédiatement de 60 à 75 0/0 du capital assuré en cas de décès, le reste devant être versé lors de l'accomplissement de l'événement prévu par l'assurance principale (décès ou accomplissement de l'âge fixé).

La surprime pour la participation aux bénéfices étant en général égale à 10 0/0 de la prime brute, nous nous trouvons devant la question suivante : les Compagnies seront-elles en état de faire face à l'aide de cette prime moyenne aux engagements résultant de l'assurance contre l'invalidité ?

La résolution de cette question exigeait quelques travaux préliminaires dont nous donnons en partie les résultats dans les tableaux I-VI.

Avant tout il s'agissait de choisir parmi les tables d'invalidité dont on dispose, celle qui convenait le mieux à notre but. On doit admettre que les assurés en cas de décès, en raison de la sélection médicale à laquelle ils sont soumis lors de leur admission, ne seront pas, en général, exposés à un danger d'invalidité important, d'autant plus que la plupart des Compagnies excluent de l'assurance les candidats dont la profession ou le domicile expose la vie et la santé à des dangers particuliers ; comme en outre il est à supposer que les assurés, dans leur ensemble, ne sont pas exposés à un risque d'accident plus grand que le risque ordinaire, la table de Zimmermann donnant les probabilités d'invalidité pour les employés de bureaux, nous a semblé le mieux répondre à notre but; d'ailleurs nous voulions principalement déterminer les taux de primes *minima* que les Compagnies devraient prélever pour couvrir leur responsabilité de ce chef envers leurs assurés.

En ce qui concerne la table de mortalité des invalides, nous nous sommes décidés pour la table établie par le Dr Bentzien et cela pour un double motif : 1) ainsi que nous l'avons indiqué, elle repose sur les données les plus complètes et 2) en comparaison avec les autres tables, elle donne des probabilités de mortalité modérées, ce qui est surtout important pour ces assurances de rentes d'invalidité qui ne présentent pas de dangers particuliers d'accidents ; pour les âges avancés, les probabilités de mortalité des invalides doivent, bien

entendu, passer peu à peu à celles des personnes vivantes en général.

Quant à l'ordre de mortalité des assurés en général, nous nous en sommes tenus à la table M1 des 23 Compagnies allemandes employée actuellement par toutes les Compagnies russes.

Comme taux d'intérêt, nous avons pris 3 1/2 0/0.

Sur la base des taux de probabilité mentionnés que nous faisons figurer dans la table I, colonnes q_x, i_x et q_x^i, nous avons calculé pour tous les âges le nombre des personnes valides et invalides $\left(\text{col. } \overline{l_x^{aa}}\right.$ et $\left.\overline{l_x^{ii}}\right)$ provenant d'un groupe de 100,000 personnes valides âgées de 20 ans.

La table II donne un état comparatif des rentes viagères en ce qui regarde l'assurance contre l'invalidité. Nous y voyons que les valeurs des rentes pour les personnes valides $\left(\text{col. } a_x^a\right)$ s'écartent des rentes viagères ordinaires (col. a_x) à mesure que l'âge correspondant augmente, le phénomène s'explique par ce fait que, d'après notre supposition, une certaine quantité d'invalides figure parmi les personnes vivantes de la table ordinaire de mortalité, quantité réduisant la valeur des rentes viagères ordinaires par rapport à la rente viagère d'une personne valide à mesure que le nombre des invalides croît, par rapport à celui des personnes vivantes; en d'autres termes à mesure que l'âge donné s'écarte de l'âge original de 20 ans. Sur la base des nombres contenus dans les col. $\overline{a_x^{aa}}$ et a_x^a nous avons calculé les primes uniques et les primes annuelles pour l'assurance viagère de rentes d'invalidité.

La table III contient un résumé comparatif des primes uniques pour l'assurance simple en cas de décès (A_x), pour l'assurance en cas de décès d'une personne valide $\left(A_x^a\right)$, pour l'assurance d'un capital en cas d'invalidité $\left(A_x^{\overline{ai}}\right)$ et pour l'assurance d'un capital en cas de décès et d'invalidité $\left(A_x^{\overline{aa}}\right)$. Nous voyons que les valeurs $A_x^{\overline{aa}}$ sont toujours plus petites que les sommes correspondantes $A_x^a + A_x^{\overline{ai}}$ et cela par la raison que dans cette dernière le payement du capital pour les personnes décédées en état d'invalidité est contenu dans chacun des deux membres et par conséquent deux fois dans la somme.

La table IV donne les primes uniques et annuelles pour les rentes temporaires d'invalidité; sur la base de celles-ci, nous avons calculé (tables V et VI) les taux de primes pour la libération du paiement des primes en cas d'invalidité et les primes supplémentaires pour le paiement anticipé de la somme assurée, en cas d'invalidité. Pour l'assurance principale nous avons pris les primes brutes sans parti-

cipation aux bénéfices, calculées à 3 1/2 0/0 sur la base de la table Mi des 23 Compagnies allemandes.

Les tables VII et VIII contiennent les résultats finals. Le payement anticipé de la somme assurée, en cas d'invalidité, a été admis comme égal en moyenne à 60 0/0 du capital assuré en cas de décès et les valeurs des primes nettes trouvées pour les deux assurances complémentaires ont été chargées de 25 0/0.

Ainsi qu'il résulte de la table VII (assurance en cas de décès à primes temporaires), les taux minima nécessaires pour ladite assurance complémentaire d'invalidité varient de 8 1/2 à environ 40 0/0 suivant l'âge de l'assuré et le nombre des primes à payer ; nous avons arrêté nos calculs à l'âge d'entrée de 50 ans, car on doit admettre qu'une Compagnie d'assurances agirait prudemment en excluant les âges plus avancés de l'assurance contre l'invalidité.

Pour l'assurance mixte (table VIII), les taux de primes supplémentaires se présentent d'une manière plus favorable dans leur ensemble, ce qui s'explique par le fait que d'une part, pour les courtes durées, les primes du tarif pour l'assurance principale atteignent un montant considérable et que, d'autre part, le risque d'invalidité est relativement insignifiant lorsqu'il s'agit d'âges peu avancés Cependant, plus l'âge auquel échoit l'assurance se rapproche de l'âge de 85 ans, plus le rapport entre la prime supplémentaire et la prime principale augmente pour atteindre à ce dernier âge, où l'assurance mixte équivaut presque à l'assurance viagère en cas de décès, de 13 à 47 1/2 0/0 de la prime du tarif, pour les âges d'entrée de 20 à 50 ans.

Nous devons en conclure qu'un supplément égal à 10 0/0 de la prime normale sera en général parfaitement insuffisant pour couvrir les charges supplémentaires résultant de l'assurance contre l'invalidité, indépendamment de ce qu'il est fort injuste et incompatible avec les principes de la technique moderne de l'assurance, de mettre tous les assurés au même rang en appliquant dans tous les cas le même taux de prime, sans tenir compte de la différence évidente de risque. On nous objectera peut-être que les conditions des Compagnies russes pour l'assurance contre l'invalidité sont très rigoureuses et n'imposent à celles-ci l'obligation de payer que dans les cas extrêmes d'incapacité absolue de travail, nettement caractérisée ; à cela nous répondrons que : 1° nous avons pris pour base de nos calculs une table d'invalidité assez modérée, de sorte que les taux résultant de nos calculs ne peuvent être considérés que comme des primes minima pour l'assurance complémentaire d'invalidité ; il suffit pour cela de comparer nos taux des primes pour l'assurance temporaire de rentes d'invalidité à ceux des Compagnies allemandes les plus importantes que nous indiquons ci-contre.

NOMS des Compagnies	PRIMES ANNUELLES pour l'assurance d'une rente temporaire d'invalidité égale à 100, payable jusqu'à ce que l'assuré ait atteint l'âge de									
	55 ans			60 ans			65 ans			
	AGE AU DÉBUT DE L'ASSURANCE									
	25	30	40	25	30	40	25	30	40	50
Germania.....	2,20	3.—	4,00		5,40	7,60			11,40	20,40
Victoria.....	2,60	3.40	4,40	4,20	5,40	7,—	5,80	7,20	11,40	15,60
Magdeburger L. V.	2,90	3.50	4,60	4,40	5,40	7,90	6,40	8,—	12,40	18,—
Nordstern.....	2,70	3,40	4,90	4,—	5,20	8,10	5,90	7,50	12,30	19,—
Preussische L. V..	3,10	3,30	3,80	4,—	4,50	5,80	5,10	6,—	8,50	10,70
Primes brutes d'après nos calculs.	2.—	2,50	3,40	2,80	3,60	5,30	3,90	5,10	7,90	11,40

2° une demi-assurance n'est pas une assurance; le public qui paie le supplément exigé de lui pour l'assurance en cas d'invalidité n'a pas besoin de savoir si celui-ci suffira ou non pour couvrir les paiements incombant de ce chef à l'assureur; ceci regarde la Compagnie qui se charge de l'assurance et c'est à elle de fixer le montant de la prime de telle façon que l'assurance qu'elle offre en échange, réponde aux besoins du public qui s'assure.

Dans ces derniers temps, d'ailleurs, les Compagnies russes ont élevé à 20 0/0 de la prime ordinaire du tarif le supplément pour l'assurance d'invalidité. En admettant même que cette mesure remédie à l'insuffisance de la prime d'assurance dans son ensemble, elle ne fait, par contre, qu'augmenter l'injustice envers les personnes jeunes et envers les personnes assurées pour de courtes durées. Dans ces conditions, il est probable que les assurés pour lesquels l'assurance contre l'invalidité est avantageuse afflueront seuls vers celle-ci, tandis que les autres s'en tiendront éloignés et, dans ce cas, *aucune* prime, quelle que soit l'importance de son montant, ne garantira la Compagnie contre des pertes.

Il serait par conséquent à désirer que les Compagnies russes établissent sur une base rationnelle l'assurance contre l'invalidité, fort désirable en elle-même pour le public et qu'elles missent, au moins, dans une certaine mesure, les primes d'accord avec l'importance du risque en se basant sur l'expérience que l'on possède.

TABLE I.

Table d'invalidité indiquant le nombre des personnes valides et invalides au commencement de chaque année.

AGE x	Taux annuels de mortalité d'après la table MI des 23 Compagnies allemandes q_x	Probabilités annuelles d'invalidité d'après la table de Zimmermann (Employés de bureaux des chemins de fer) i_x	Taux annuels de mortalité des invalides d'après Bentzien q'^{i}_{x}	Sur 1000 personnes valides à l'âge de 20 ans seront vivantes à l'âge x		Nombre des personnes devenues invalides dans le courant de l'année
				Valides $\overline{l}^{aa}_{x}$	Invalides $l^{\bar{i}\bar{i}}$	$\overline{l}^{aa}_{x}\ i_x$
20	0,00625	0,00020	0,1044	100000	—	20,00
21	0,00619	0,00023	0,1005	99357	19	22,85
22	0,00613	0,00026	0,0966	98721	39	25,67
23	0,00626	0,00030	0,0927	98094	60	29,43
24	0,00635	0,00034	0,0888	97456	83	33,14
25	0,00654	0,00038	0,0849	96812	107	36,79
26	0,00669	0,00043	0,0810	96152	133	41,35
27	0,00690	0,00049	0,0769	95480	162	46,79
28	0,00712	0,00054	0,0729	94787	195	51,18
29	0,00741	0,00066	0,0691	94076	230	62,09
30	0,00770	0,00079	0,0667	93333	274	73,73
31	0,00800	0,00085	0,0652	92559	327	78,68
32	0,00831	0,00107	0,0642	91760	382	98,18
33	0,00862	0,00131	0,0633	90925	453	119,11
34	0,00896	0,00150	0,0624	90050	540	135,08
35	0,00932	0,00181	0,0616	89141	637	161,35
36	0,00968	0,00218	0,0605	88187	754	192,25
37	0,01010	0,00235	0,0593	87186	895	204,89
38	0,01056	0,00262	0,0578	86150	1041	225,71
39	0,01103	0,00293	0,0572	85070	1200	249,26
40	0,01158	0,00314	0,0558	83945	1373	263,59
41	0,01221	0,00320	0,0551	82777	1553	264,89
42	0,01284	0,00352	0,0544	81576	1725	287,15
43	0,01350	0,00371	0,0536	80321	1911	297,99
44	0,01414	0,00417	0,0524	79023	2099	329,53
45	0,01474	0,00463	0,0516	77666	2310	359,59
46	0,01532	0,00574	0,0507	76256	2541	437,71
47	0,01597	0,00656	0,0495	74752	2839	490,37
48	0,01670	0,00719	0,0493	73175	3177	570,03
49	0,01763	0,00870	0,0492	71501	3576	622,06
50	0,01884	0,01012	0,0490	69748	4007	705,85
51	0,02014	0,01101	0,0484	67866	4499	747,20
52	0,02157	0,01213	0,0483	65857	5010	799,33
53	0,02309	0,01331	0,0474	63830	5548	849,58
54	0,02470	0,01454	0,0471	61663	6114	896,58
55	0,02634	0,01544	0,0470	59401	6702	917,15
56	0,02816	0,01678	0,0470	57079	7283	957,79
57	0,03011	0,01923	0,0472	54674	7876	1051,33
58	0,03223	0,02198	0,0479	52136	8531	1145,95
59	0,03440	0,02698	0,0486	49470	9241	1334,70

TABLE I (*Suite*).

AGE	Taux annuels de mortalité d'après la table MI des 23 Compagnies allemandes	Probabilités annuelles d'invalidité d'après la table de Zimmermann (Employés de bureaux des chemins de fer)	Taux annuels de mortalité des invalides d'après Bentzien	Sur 1000 personnes valides à l'âge de 20 ans seront vivantes à l'âge x		Nombre des personnes devenues invalides dans le courant de l'année
				Valides	Invalides	
x	q_x	i_x	q'_x	l_x^{aa}	l_x^{ii}	$l_x^{aa}\ i_x$
60	0,03689	0,03353	0,0498	46598	10094	1562,43
61	0,03935	0,04217	0,0509	43486	11115	1833,80
62	0,04187	0,05034	0,0531	40117	12336	2019,49
63	0,04457	0,05932	0,0550	36609	13647	2171,64
64	0,04755	0,06834	0,0574	33008	15008	2255,77
65	0,05083	0,07630	0,0594	29395	16338	2242,84
66	0,05463	0,08293	0,0619	25864	17544	2144,90
67	0,05901	0,09509	0,0641	22499	18537	2139,43
68	0,06350	0,11103	0,0672	19195	19420	2131,22
69	0,06827	0,12901	0,0712	15988	20175	2062,61
70	0,07340	0,15509	0,0755	12967	20728	2011,05
71	0,07892	0,18929	0,0807	10123	21098	1916,18
72	0,08462	0,22127	0,0864	7523	21234	1664,61
73	0,09111	0,25258	0,0942	5332	20992	1346,76
74	0,09819	0,28856	0,1014	3627	20298	1046,61
75	0,10608	0,33091	0,1067	2343	19233	775,32
76	0,11405	0,38147	0,11405	1373	17915	523,75
77	0,12238	0,44288	0,12238	722	16366	319,76
78	0,13189	0,51909	0,13189	334	14663	173,38
79	0,14230	0,61320	0,14230	128	12891	78,49
80	0,15600	0,74399	0,15600	37	11130	27,53
81	0,17137	0,92000	9,17137	6	9419	5,52
82	0,18711		0,18711		7809	
83	0,20057		0,20057		6348	
84	0,21224		0,21224		5075	
85	0,22315		0,22315		3998	
86	0,22913		0,22913		3106	
87	0,23607		0,23607		2394	
88	0,24451		0,24451		1829	
89	0,25774		0,25774		1382	
90	0,32373		0,32373		1026	
91	0,36099		0,36099		694	
92	0,40526		0,40526		443	
93	0,45723		0,45723		264	
94	0,51630		0,51630		143	
95	0,58427		0,58427		69	
96	0,64864		0,64864		29	
97	0,69231		0,69231		10	
98	0,75000		0,75000		3	
99	1,00000		1,00000		1	

TABLE II.

Annuités servant de base au calcul de la valeur d'une rente viagère payable en cas d'invalidité.

AGE	Annuité viagère payable d'avance à une personne quelconque (valide ou invalide)	Annuité payable d'avance à une personne valide durant l'état de validité	Annuité viagère payable d'avance à une personne qui était valide au commencement de l'assurance	Annuité viagère payable d'avance à une personne invalide	Prime unique pour assurer une rente de 100 payable en cas d'invalidité	Prime annuelle pour assurer une rente de 100 payable en cas d'invalidité
x	a_x	$\overline{aa}\,a_x$	a^a_x	a'_x	$\overline{ai}\,a_x$	$\frac{\overline{ai}\,a_x}{\overline{aa}\,a_x}$
20	20,9609	19,8830	20,9009	9,0060	101,79	5,1194
21	20,7267	19,6705	20,7289	9,2521	105,84	5,3806
22	20,5445	19,4484	20,5489	9,4952	110,05	5,6586
23	20,3534	19,2161	20,3599	9,7328	114,38	5,9523
24	20,1570	18,9771	20,1657	9,9618	118,86	6,2633
25	19,9544	18,7301	19,9652	10,1794	123,51	6,5942
26	19,7470	18,4766	19,7600	10,3818	128,34	6,9461
27	19,5336	18,2156	19,5488	10,5660	133,32	7,3190
28	19,3156	17,9484	19,3333	10,7267	138,49	7,7160
29	19,0925	17,6742	19,1126	10,8571	143,84	8,1384
30	18,8655	17,3952	18,8887	10,9595	149,35	8,5857
31	18,6343	17,1109	18,6611	11,0446	155,02	9,0597
32	18,3990	16,8199	18,4293	11,1208	160,94	9,5684
33	18,1585	16,5241	18,1932	11,1942	166,91	10,1010
34	17,9135	16,2236	17,9534	11,2644	172,98	10,6622
35	17,6638	15,9170	17,7091	11,3305	179,21	11,2590
36	17,4093	15,6061	17,4608	11,3945	185,47	11,8844
37	17,1495	15,2909	17,2080	11,4514	191,71	12,5375
38	16,8853	14,9690	16,9504	11,4995	198,14	13,2367
39	16,6169	14,6414	16,6887	11,5340	204,73	13,9829
40	16,3438	14,3082	16,4220	11,5636	211,38	14,7733
41	16,0669	13,9682	16,1511	11,5795	218,29	15,6276
42	15,7869	13,6197	15,8757	11,5880	225,60	16,5642
43	15,5034	13,2655	15,5965	11,5890	233,10	17,5719
44	15,2164	12,9033	15,3130	11,5805	240,97	18,6751
45	14,9248	12,5352	15,0250	11,5558	248,98	19,8625
46	14,6278	12,1597	14,7314	11,5191	257,17	21,1494
47	14,3240	11,7827	14,4324	11,4688	264,97	22,4881
48	14,0141	11,4006	14,1276	11,3999	272,70	23,9198
49	13,6983	11,0167	13,8172	11,3218	280,05	25,4205
50	13,3784	10,6278	13,5015	11,2365	287,37	27,0395
51	13,0577	10,2411	13,1848	11,1402	294,37	28,7440
52	12,7363	9,8503	12,8661	11,0285	301,58	30,6163
53	12,4148	9,4567	12,5459	10,9065	308,92	32,6668
54	12,0934	9,0602	12,2253	10,7634	316,51	34,9341
55	11,7724	8,6600	11,9042	10,6046	324,42	37,4619
56	11,4511	8,2506	11,5812	10,4312	333,06	40,3680
57	11,1302	7,8345	11,2580	10,2431	342,35	43,6977
58	10,8102	7,4181	10,9362	10,0400	351,81	47,4259
59	10,4918	7,0007	10,6160	9,8268	361,53	51,6420
60	10,1739	6,5935	10,2977	9,6022	370,42	56,1796

TABLE III.

Primes uniques pures pour les assurances en cas de décès et pour les assurances en cas d'invalidité sur la vie entière.

AGE	PRIMES UNIQUES POUR UNE ASSURANCE DE 100 PAYABLE			
	au décès d'une personne quelconque (valide ou invalide)	au décès d'une personne qui était valide au commencement de l'assurance	en cas d'invalidité	en cas de décès ou en cas d'invalidité
x	A_x	A_x^a	$A_x^{\overline{ai}}$	$A_x^{\overline{aa}}$
20	29,321	29,321	11,362	32,763
21	29,910	29,902	11,815	33,482
22	30,526	30,511	12,284	34,233
23	31,172	31,150	12,769	35,018
24	31,836	31,807	13,273	35,826
25	32,521	32,485	13,794	36,662
26	33,223	33,179	14,337	37,519
27	33,944	33,893	14,900	38,401
28	34,682	34,622	15,485	39,305
29	35,436	35,368	16,094	40,232
30	36,204	36,125	16,723	41,176
31	36,985	36,895	17,373	42,137
32	37,781	37,679	18,052	43,121
33	38,594	38,477	18,748	44,121
34	39,423	39,288	19,460	45,138
35	40,267	40,114	20,195	46,174
36	41,128	40,954	20,945	47,226
37	42,007	41,809	21,706	48,292
38	42,900	42,680	22,498	49,380
39	43,808	43,565	23,316	50,488
40	44,731	44,467	24,159	51,615
41	45,668	45,383	25,039	52,765
42	46,614	46,314	25,972	53,943
43	47,573	47,258	26,943	55,141
44	48,544	48,217	27,967	56,366
45	49,530	49,191	29,028	57,611
46	50,534	50,184	30,125	58,880
47	51,561	51,195	31,224	60,189
48	52,609	52,226	32,343	61,447
49	53,677	53,275	33,461	62,746
				64,061
50	54,759	54,343	34,611	
51	55,854	55,414	35,776	65,308
52	56,960	56,492	37,000	66,690
53	58,078	57,574	38,283	68,021
54	59,194	58,658	39,638	69,362
55	60,190	59,744	41,078	70,715
56	61,275	60,837	42,639	72,090
57	62,362	61,930	44,320	73,507
58	63,444	63,018	46,088	74,914
59	64,521	64,101	47,955	76,326
60	65,596	65,177	49,829	77,703

TABLE IV.

Valeurs de rentes temporaires de 100, payables en cas d'invalidité servant de base au calcul des surprimes pour la libération en cas d'invalidité du paiement des primes ultérieures des assurances à primes temporaires.

AGE	LA RENTE TEMPORAIRE EST PAYABLE EN CAS D'INVALIDITÉ DE L'ASSURÉ JUSQU'A L'AGE DE									
	55 ans		60 ans		65 ans		75 ans		85 ans	
	Prime unique	Prime annuelle	Prime unique	Prime annuelle	Prime unique	Prime annuelle	Prime unique	Prime annuelle	Prime unique	Prime annuelle
20	22,65	1,235	33,80	1,769	48,28	2,466	83,97	4,225	100,26	5,042
21	23,42	1,297	34,93	1,852	50,12	2,589	87,30	4,440	104,26	5,300
22	24,20	1,362	36,18	1,942	52,01	2,720	90,72	4,667	108,40	5,574
23	24,97	1,429	37,46	2,043	53,92	2,857	94,25	4,907	112,66	5,863
24	25,73	1,499	38,73	2,144	55,89	3,001	97,90	5,161	117,07	6,169
25	26,51	1,575	40,03	2,252	57,91	3,154	101,68	5,431	121,65	6,495
26	27,27	1,652	41,37	2,366	59,97	3,315	105,58	5,717	126,39	6,841
27	28,02	1,734	42,68	2,484	62,08	3,485	109,60	6,020	131,29	7,208
28	28,73	1,818	43,91	2,603	64,23	3,664	113,78	6,343	136,37	7,598
29	29,45	1,908	45,36	2,741	66,43	3,854	118,07	6,684	141,64	8,014
30	30,09	1,998	46,66	2,876	68,62	4,051	122,47	7,045	147,06	8,454
31	30,64	2,088	47,90	3,015	70,78	4,255	126,98	7,426	152,63	8,920
32	31,18	2,184	49,15	3,162	73,01	4,473	131,64	7,832	158,43	9,419
33	31,54	2,274	50,26	3,309	75,15	4,695	136,34	8,257	164,29	9,942
34	31,72	2,358	51,19	3,452	77,15	4,920	141,06	8,702	170,25	10,494
35	31,78	2,442	52,02	3,598	79,10	5,153	145,84	9,170	176,35	11,079
36	31,58	2,512	52,62	3,737	80,84	5,385	150,59	9,658	182,49	11,692
37	31,07	2,565	52,92	3,865	82,35	5,614	155,22	10,161	188,59	12,333
38	30,44	2,615	53,10	3,994	83,77	5,850	159,96	10,697	194,88	13,019
39	29,61	2,655	53,09	4,119	85,06	6,093	164,75	11,265	201,30	13,749
40	28,56	2,682	52,85	4,239	86,17	6,339	169,54	11,863	207,80	14,523
41			52,46	4,358	87,18	6,596	174,41	12,482	214,53	15,358
42			52,11	4,495	88,27	6,879	179,61	13,206	221,66	16,275
43			51,53	4,628	89,20	7,172	184,86	13,956	228,97	17,261
44			50,86	4,771	90,08	7,487	190,32	14,774	236,63	18,339
45			49,92	4,907	90,72	7,809	195,79	15,647	244,43	19,499
46					91,10	8,140	201,26	16,583	252,38	20,755
47					90,68	8,427	206,17	17,534	259,94	22,080
48					89,70	8,691	210,82	18,534	267,41	23,456
49					87,89	8,902	214,87	19,553	274,46	24,913
50					85,60	9,093	218,64	20,629	281,48	26,485

TABLE V.

Surprimes (*) pures annuelles assurant en cas d'invalidité 1), la libération du paiement des primes pour l'assurance en cas de décès à primes temporaires et 2) le paiement anticipé de la somme assurée de 1000.

AGE	LES PRIMES SONT PAYABLES TOUT AU PLUS JUSQU'A CE QUE L'ASSURÉ ATTEINDRA L'AGE DE											
	55 ans			60 ans			65 ans			75 ans		
	Prime ordinaire	Surprime (1)	Surprime (2)	Prime ordinaire	Surprime (1)	Surprime (2)	Prime ordinaire	Surprime (1)	Surprime (2)	Prime ordinaire	Surprime (1)	Surprime (2)
20	20,30	0.25	1.85	19.40	0.34	1.77	18.80	0.46	1.73	18.20	0.77	1.70
21	20,90	0,27	1.95	19.90	0.37	1.87	19.30	0.50	1.82	18.60	0.83	1.79
22	21,60	0.29	2.06	20.50	0,40	1.97	19.80	0,54	1.92	19,10	0.89	1.88
23	22.30	0.32	2.18	21,10	0,43	2.08	20,30	0,58	2.02	19.60	0,96	1,98
24	23,—	0,35	2.30	21.70	0,47	2.19	20.90	0,63	2.12	20.10	1.04	2,09
25	23.90	0.38	2.44	22.40	0,50	2.31	21,50	0,68	2.24	20.60	1.12	2.20
26	24,70	0,41	2.59	23,10	0,55	2,44	22.10	0.73	2.36	21.20	1.21	2,31
27	25,70	0.45	2.75	23.90	0.59	2.58	22.80	0.79	2,49	21.80	1.31	2.44
28	26.60	0.48	2.92	24.70	0.64	2.73	23.50	0.86	2.63	22.40	1.42	2.57
29	27,70	0,53	3.10	25.60	0.70	2.89	24,30	0,94	2.78	23,10	1,54	2,71
30	28.80	0.58	3.30	26.50	0.76	3.06	25.10	1.02	2.93	23,80	1.68	2.86
31	30,—	0,63	3.51	27.50	0.82	3.25	25,90	1,10	3.10	24,50	1,82	3.02
32	31,30	0.68	3.75	28.50	0,90	3,44	26.80	1,20	3.28	25.30	1.98	3.18
33	32.80	0.74	4.—	29.60	0,98	3.65	27.70	1,30	3,47	26,—	2.15	3.36
34	34.30	0,81	4,28	30,80	1,06	3,88	28,70	1,41	3.67	26,80	2,33	3,55
35	36.—	0,88	4.53	32.10	1.15	4.12	29.80	1,54	3.88	27.70	2,54	3.75
36	37.90	0,95	4,90	33.50	1.25	4,38	30,90	1.66	4.10	28.60	2,76	3.95
37	40.—	1.03	5.26	34.90	1,35	4.65	32,10	1,80	4.34	29,60	3,01	4,17
38	42,30	1.11	5.66	36.50	1,46	4.95	33,40	1.95	4.60	30.60	3,27	4.40
39	44.90	1.19	6.10	38,30	1,58	5.28	34,70	2.11	4,87	31,60	3,56	4.65
40	47.90	1.28	6,59	40.20	1.70	5.63	36.20	2,29	5.16	32.70	3.88	4.91
41				42.40	1.85	6.02	37.80	2.49	5.48	33.90	4,23	5,20
42				44.50	2.01	6,46	39.50	2,72	5.84	35.20	4,65	5.54
43				47.20	2.18	6,95	41.30	2.96	6.22	36.70	5.09	5.84
44				50.	2.38	7.50	43.30	3.24	6,64	37.90	5.60	6.21
45				53.30	2.62	8.12	45.50	3.55	7.11	39.40	6.16	6.60
46							47,90	3.90	7.62	41.—	6,80	7.03
47							50.50	4.26	8,24	42.70	7.49	7.47
48							53.40	4.64	8,75	44.50	8.25	7.92
49							56.60	5.04	9.39	46.40	9.07	8.44
50							60.30	5.48	10,10	48.50	10.01	8.97

(*) Les surprimes ont été calculées d'après les formules suivantes :

1). .... $${}_n\overline{\pi}_x \cdot \frac{{}_{n-1}{}^{\overline{m}}V_x}{|_n{}^{\overline{m}}a_x}$$

2 ..... d. $$\frac{{}^{\overline{m}}V_x}{|_n{}^{\overline{m}}a_x}$$. 1000

${}_n\overline{\pi}_x$ étant la prime ordinaire brute pour la somme assurée de 1000.

TABLE VI.

Surprimes pures annuelles assurant en cas d'invalidité 1) la libération du paiement des primes pour l'assurance mixte et 2) le paiement anticipé de la somme assurée de 1000.

Age	LE CAPITAL ASSURÉ EST PAYABLE AU PLUS TARD LORSQUE L'ASSURÉ ATTEINDRA L'AGE DE														
	55 ans			60 ans			65 ans			75 ans			85 ans		
x	Prime ordinaire	Surprime 1)	Surprime 2)	Prime ordinaire	Surprime 1)	Surprime 2)	Prime ordinaire	Surprime 1)	Surprime 2)	Prime ordinaire	Surprime 1)	Surprime 2)	Prime ordinaire	Surprime 1)	Surprime 2)
20	24,30	0,30	0,42	21,80	0,39	0,60	20,20	0,50	0,83	18,60	0,79	1,43	18,10	0,91	1,70
21	25,10	0,33	0,44	22,40	0,41	0,63	20,70	0,54	0,88	19,—	0,84	1,50	18,50	0,98	1,79
22	25,90	0,35	0,46	23,10	0,43	0,66	21,20	0,58	0,92	19,40	0,91	1,58	19,—	1,06	1,88
23	26,90	0,38	0,48	23,90	0,49	0,69	21,80	0,62	0,97	19,90	0,98	1,66	19,40	1,14	1,98
24	27,90	0,42	0,51	24,70	0,53	0,73	22,50	0,68	1,02	20,40	1,05	1,75	19,90	1,23	2,08
25	29,10	0,46	0,53	25,50	0,57	0,76	23,20	0,73	1,07	21,—	1,14	1,84	20,40	1,32	2,19
26	30,20	0,50	0,56	26,40	0,62	0,80	23,90	0,79	1,12	21,60	1,23	1,93	21,—	1,43	2,31
27	31,50	0,55	0,59	27,30	0,68	0,84	24,70	0,86	1,18	22,20	1,34	2,04	21,60	1,55	2,43
28	32,90	0,60	0,62	28,40	0,74	0,88	25,50	0,93	1,24	22,90	1,45	2,15	22,20	1,68	2,57
29	34,30	0,65	0,65	29,40	0,81	0,93	26,40	1,02	1,30	23,50	1,57	2,26	22,80	1,82	2,71
30	35,90	0,72	0,68	30,60	0,88	0,97	27,30	1,11	1,37	24,20	1,70	2,38	23,40	1,98	2,86
31	37,70	0,79	0,71	31,90	0,96	1,02	28,30	1,20	1,44	25,—	1,86	2,51	24,10	2,15	3,01
32	39,50	0,86	0,74	33,20	1,05	1,07	29,30	1,31	1,51	25,70	2,01	2,65	24,80	2,33	3,18
33	41,60	0,95	0,77	34,60	1,14	1,12	30,40	1,43	1,59	26,60	2,20	2,79	25,60	2,54	3,36
34	43,70	1,03	0,80	36,10	1,25	1,17	31,50	1,55	1,66	27,40	2,38	2,94	26,40	2,77	3,55
35	46,20	1,13	0,83	37,70	1,36	1,22	32,80	1,69	1,74	28,30	2,60	3,10	27,20	3,01	3,74
36	49,—	1,23	0,85	39,50	1,48	1,26	34,10	1,84	1,82	29,20	2,82	3,27	28,10	3,28	3,95
37	51,90	1,33	0,87	41,50	1,60	1,31	35,50	1,99	1,91	30,20	3,07	3,44	29,—	3,57	4,17
38	55,30	1,45	0,88	43,60	1,74	1,35	37,—	2,16	1,99	31,20	3,34	3,62	29,90	3,89	4,40
39	59,10	1,59	0,90	45,90	1,89	1,39	38,70	2,36	2,06	32,40	3,65	3,81	30,90	4,24	4,64
40	63,40	1,70	0,91	48,40	2,05	1,43	40,40	2,56	2,14	33,60	3,99	4,01	31,90	4,63	4,91
41				51,20	2,23	1,47	42,30	2,79	2,23	34,70	4,33	4,22	33,—	5,07	5,19
42				54,20	2,44	1,52	44,30	3,05	2,33	36,10	4,77	4,47	34,20	5,57	5,50
43				57,70	2,67	1,57	46,50	3,33	2,43	37,40	5,22	4,72	35,40	6,11	5,84
44				61,50	2,93	1,61	48,90	3,66	2,53	38,90	5,75	5,—	36,70	6,73	6,20
45				65,80	3,23	1,66	51,60	4,03	2,64	40,50	6,34	5,29	38,10	7,43	6,59
46							54,50	4,44	2,75	42,10	6,98	5,61	39,50	8,20	7,02
47							57,70	4,86	2,85	43,90	7,70	5,93	41,—	9,05	7,47
48							61,30	5,33	2,94	45,80	8,49	6,27	42,60	9,99	7,93
49							65,30	5,81	3,01	47,90	9,37	6,61	44,30	11,04	8,43
50							69,90	6,36	3,08	50,10	10,34	6,98	46,20	12,24	8,96

(*) Les surprimes ont été calculées d'après les formules suivantes :

1) . . . . $ {}_n\pi_x \cdot \frac{|_{n-1}{}^{\overline{ai}}a_x}{|_n{}^{\overline{aa}}a_x}$

2) . . . . . $ \text{d.} \frac{|_{n-1}{}^{ai}a_x}{|_n{}^{\overline{aa}}a_x} . 1000$

${}_n\pi_x$ étant la prime ordinaire brute pour la somme assurée de 1000.

Table VII.

Surprimes brutes annuelles assurant en cas d'invalidité la libération du paiement des primes pour l'assurance en cas de décès à primes temporaires ainsi que le paiement anticipé d'une somme égale à 60 p. c. du capital assuré de 1000.

AGE	LES PRIMES SONT PAYABLES TOUT AU PLUS JUSQU'A CE QUE L'ASSURÉ ATTEINDRA L'AGE DE							
	55 ans		60 ans		65 ans		75 ans	
x	Surprime	en % de la prime ordinaire	Surprime	en % de la prime ordinaire	Surprime	en % de la prime ordinaire	Surprime	en % de la prime ordinaire
20	1,70	8.37	1,75	9,02	1.88	10,—	2,24	12,31
21	1.80	8.61	1.86	9,35	1.99	10.31	2,38	12.80
22	1.91	9,03	1.98	9,66	2.11	10,66	2.53	13.25
23	2.04	9.15	2.10	9.95	2,24	11.03	2.69	13.72
24	2,17	9,43	2.23	10.28	2.38	11.39	2,86	14.23
25	2.30	9,62	2.36	10.54	2.53	11,77	3,05	14.80
26	2.45	9,92	2,51	10.87	2.69	12.17	3.25	15.33
27	2.62	10.19	2.68	11.21	2.85	12.50	3.46	15.87
28	2,79	10.49	2.85	11.54	3,04	12.94	3.70	16.52
29	2.99	10.79	3.04	11.88	3.26	13,42	3.96	17.14
30	3,20	11.11	3,25	12.26	3.48	13.86	4.25	17.86
31	3,43	11.43	3,46	12.58	3,70	14.29	4.54	18.53
32	3.66	11.69	3.71	13.02	3.96	14.78	4.86	19.21
33	3,92	11,95	3.96	13.28	4.23	15.27	5.21	20.04
34	4,21	12,27	4.24	13.77	4,51	15.71	5.58	20.82
35	4.54	12.61	4.53	14.13	4.84	16.24	5.99	21.62
36	4.86	12,82	4.85	14.48	5.15	16.67	6.41	22.41
37	5.23	13.08	5.18	14.84	5.51	17.17	6.89	23.28
38	5.65	13.33	5.54	15.18	5.89	17.63	7.39	24.15
39	6.06	13.50	5.94	15.51	6.29	18.13	7,94	25.13
40	6,51	13,65	6,35	15.80	6.74	18,62	8.54	26.12
41			6,83	16.11	7,23	19.13	9.19	27.11
42			7.36	16.47	7.78	19.50	9.95	28,27
43			7.94	16.82	8.36	20.24	10.74	29,42
44			8.60	17.20	9,04	20.83	11.66	30,77
45			9.36	17.56	9,76	21.45	12.65	32.11
46					10.59	22.11	13.78	33.61
47					11.50	22.77	14.96	35.04
48					12.36	23.15	16.26	36.54
49					13.34	23.57	17.66	38.06
50					14.44	23.93	19.24	39.67

TABLE VIII.

Surprimes brutes annuelles assurant en cas d'invalidité la libération du paiement des primes pour l'assurance mixte ainsi que le paiement anticipé d'une somme égale à 60 p. c. du capital assuré de 1000.

AGE	LE CAPITAL ASSURÉ EST PAYABLE AU PLUS TARD LORSQUE L'ASSURÉ ATTEINDRA L'AGE DE									
	55 ans		60 ans		65 ans		75 ans		85 ans	
x	Surprime	en % de la prime ordin.	Surprime	en % de la prime ordin.	Surprime	en % de la prime ordin.	Surprime	en % de la prime ordin.	Surprime	en % de la prime ordin.
20	0.69	2.84	0.94	4,31	1.25	6.19	1.94	10.43	2.41	13.32
21	0.74	2.95	0,99	4,42	1,34	6.47	2.18	11,47	2.56	13,84
22	0.79	3,05	1.05	4.55	1.41	6.65	2.33	12.01	2.95	14.47
23	0,84	3,12	1.13	4.73	1.50	6.88	2.48	12,46	2.91	15,—
24	0,90	3,23	1.21	4.90	1.61	7,16	2.63	12,89	3.10	15.58
25	0,98	3.37	1.29	5.06	1.71	7.37	2,80	13,33	3.30	16.18
26	1,05	3,48	1.38	5.23	1.83	7.66	2.99	13.84	3.53	16.81
27	1.13	3.59	1,48	5.42	1.96	7.94	3.20	14.41	3,76	17.41
28	1.21	3.68	1.59	5.60	2.09	8.20	3.43	14.98	4,03	18.15
29	1,30	3,79	1,71	5.82	2.25	8.52	3.66	15.57	4,20	18,86
30	1.41	3.93	1.83	5.98	2.41	8,83	3.91	16.16	4.61	19,70
31	1.51	4.01	1,96	6.14	2.58	9.12	4.21	16.84	4.95	20.54
32	1.63	4.13	2.11	6.36	2.78	9,49	4.70	17.51	5.30	21.37
33	1.76	4.23	2.26	6,53	2.99	9.84	4.85	18.23	5.69	22.23
34	1,89	4,33	2.44	6,76	3.19	10,13	5.19	18.94	6.13	23.22
35	2.04	4.42	2.61	6.92	3.43	10.46	5.58	19.72	6,58	24.19
36	2.18	4.45	2.80	7.09	3.66	10,73	5.98	20.48	7.06	25.13
37	2.31	4.45	2.98	7.18	3.93	11.07	6.41	21,23	7.59	26.17
38	2.48	4.48	3.19	7.32	4.19	11.32	6.89	22.08	8.16	27.29
39	2.66	4,50	3.41	7,43	4,50	11,63	7,43	22,93	8,79	28,45
40	2,80	4.42	3.64	7.52	4.81	11.91	7.99	23.78	9.48	29.72
41			3.89	7.60	5.16	12.20	8.58	24,73	10.23	31.—
42			4.19	7.70	5.56	12.55	9.31	25,79	11,09	32.43
43			4.51	7.81	5.99	12.88	10.06	26.90	12.01	33.93
44			4.88	7,94	6,48	13,25	10.94	28,12	13,06	35,59
45			5.29	8,04	7.01	13.59	11.89	29,36	14.23	37.35
46					7.61	13.96	12,93	30,71	15,51	39.27
47					8.21	14.23	14.08	32.07	16,91	41,24
48					8.86	14.45	15.31	33.43	18,44	43.29
49					9.53	14.59	16.68	34,82	20,13	45.44
50					10.25	14.83	18.16	36.25	22,02	47,66

Kurze Notiz über Invaliditatsversicherung

Von E. Hamza.

Die ersten Spuren der Invaliditätsversicherung finden wir in den gegenseitigen Hilfskassen der Bergwerksarbeiter in Deutschland (Knappschaftskassen) und Oesterreich (Bruderladen), welche neben Kranken — und Sterbegeldern ihren Mitgliedern auch Unterstützungen für den Fall gänzlicher Erwerbsunfähigkeit gewährten; denselben verdanken wir auch die ersten statistischen Daten über die Invalidität sowie auch über die Sterblichkeit unter den Invaliden.

Verschiedene Versuche, für den Gang der Invalidität ein ähnliches mathematisches Gesetz aufzustellen, wie für die Sterblichkeit, hatten bisher wenig Erfolg, dagegen dürfte die in Deutschland in so grossem Masstabe betriebene staatliche Invaliditäts-und Altersversicherung mit der Zeit ein sehr reichhaltiges und wertvolles Material zur Beurteilung des Invaliditätsrisikos sowie auch zur Bemessung der Invalidensterblichkeit liefern.

So wie die Lebensversicherung kann auch die Invaliditätsversicherung in doppelter Form zur Ausführung gelangen, nämlich als Rentenversicherung und als Kapitalversicherung. Erstere Versicherungsart hat bisher eine bei weitem grössere Verbreitung gefunden als die letztere uud wurde bereits auch von vielen Versicherungsgesellschaften als Zusatzversicherung zur Lebensversicherung in der Form der Beitragsbefreiung im Invaliditätsfalle aufgenommen.

Eine ganz besondere Art der Invaliditätsversicherung hat sich in letzter Zeit in Russland Eingang verschafft, eine Verbindung der Renten-mit der Kapitalversicherung; sie besteht darin, dass den nach dem Prämientarif « mit Gewinnanteil » Versicherten, gegen Verzichtleistung auf den Bezug der Dividenden, im Invaliditätsfalle Befreiung von weiterer Prämienentrichtung und ausserdem sofortige Zahlung eines Teiles (60-75 0/0) der auf den Todesfall versicherten Summe gewährt wird.

Mit Hilfe des vorhandenen statistischen Materials lässt sich jedoch, wie aus den beigefügten Tabellen ersichtlich, nachweisen, dass der Zuschlag, den die Versicherungsgesellschaften für die Gewinnbeteiligung erheben, (ca. 10 0/0 der Prämie durchaus unzureichend ist, das Invaliditätsrisiko in dem von denselben übernommenen Umfange zu decken, abgesehen davon, dass es ganz ungerecht und mit den Grundsätzen der modernen Versicherungstechnik unvereinbar ist, alle Versicherten über einen Kamm zu scheeren und ungeachtet der Verschiedenheit der Gefahr in allen Fällen die gleichen Prämiensätze zu erheben.

Es wäre daher zu wünschen, dass die russischen Gesellschaften die an und für sich sehr erwünschte Invaliditätsversicherung auf eine rationelle Basis stellen und die Prämien mit der Grösse des Risikos nach den vorhandenen Erfahrungen wenigstens einigermassen in Einklang bringen.

Summary of a Report on Assurance against invalidity

by E. Hamza.

The rise of assurance against invalidity may be traced back to the Miners Mutual Help Societies in Germany (Knappschaftskassen) and in Austria (Bruderladen) which provided help not only in case of sickness or death, but also in case of complete incapacity for work. The earliest statistics as to invalidity and the mortality of the infirm are based on the experience of these societies.

Various attempts to find a mathematical law of invalidity corresponding to that of mortality have hitherto met with little success, but there is hope that the national assurance scheme against invalidity and old age recently adopted in Germany will in time furnish ample and reliable materials for the determination of the risk of invalidity as well as of the mortality of the infirm.

As in the case of life assurance, assurance against invalidity may take two forms, viz the assurance of an allowance and the assurance of a lump sum down. Hitherto the former benefit has been much more common than the latter, and has been introduced by many Life Assurance Societies as part of their life assurance contract, taking the form of exemption from payment of premiums in case of invalidity.

A peculiar form of assurance is now being introduced in Russia, whereby the assurance of an allowance and of a lump sum down is combined. Under it, the assured, accepted « with participation » surrenders his profits, and in exchange, is freed from payment of premiums in case of invalidity, and receives a part (60 to 75 per cent) of the sum assured.

By means of existing statistics, it may however be proved, as may be seen from the Tables annexed to the Report, that the loading added by the Assurance Offices to cover the right to participate in this benefit (about 10 0/0 of the premium) is absolutely inadequate to provide for the risk of invalidity to the extent above described, — quite apart from the injustice and irreconcilement with the principles of modern actuarial science, involved in treating all the assured on the same footing and charging the same premium to all without regard to the various risks involved.

It is therefore desirable that the Russian Societies should base their assurances against invalidity (in themselves highly commendable), on rational principles, and that they should calculate their premiums as far as possible, on such data as exist, according to the character of the risk incurred.

La proposition de loi sur la responsabilité patronale relativement aux lésions atteignant les ouvriers par suite d'accidents du travail, présentée au Riksdag par le Gouvernement de Suède, et statistique ayant servi de base à cette proposition.

Par M. Sven Palme, Délégué du Gouvernement suédois.

La première question du programme du troisième congrès international d'actuaires traite de l'assurance contre le risque d'invalidité et diverses autres questions qui se trouvent en rapport avec ce genre d'assurances.

Pour la Suède, nous n'avons à noter, depuis le dernier congrès, qu'un seul fait assez important pour être mentionné devant MM. les membres du congrès actuel. Ce fait, c'est un projet de loi, remis par notre gouvernement aux Chambres de l'année courante.

Nous avons, depuis 1884, une lutte perpétuelle entre les différentes formes de la solution de cette question ardue. A peu près tout le monde est d'accord chez nous sur le devoir qu'a l'Etat de sauvegarder de manière ou d'autre les intérêts des ouvriers relativement aux lésions par suite d'accidents de travail. Il existe toutefois des divergences d'opinion sur plusieurs détails importants et même sur quelques-uns des principes fondamentaux. Les opinions divergent surtout quand il s'agit de décider si la prévoyance doit être basée sur l'assurance obligatoire ou sur la responsabilité directe des patrons.

On essaya d'abord de résoudre les difficultés en traitant séparément le risque d'accidents de travail d'un côté, et de l'autre l'invalidité causée par la vieillesse. Une commission parlementaire, qui commença ses travaux dès 1884, a fait de vastes études sur ces questions, et a aussi élaboré des projets de loi, qui ont servi de base à des projets royaux aux Chambres de 1890 et de 1891. A ces deux occasions, cependant, le Parlement rejeta les projets gouvernementaux.

Il fut alors créé une nouvelle commission parlementaire, qui traita conjointement tous les risques d'invalidité. Cette commission, dont l'âme était mon collègue actuel comme délégué de la Suède, M. le professeur Lindstedt, l'éminent inspecteur royal des Compagnies d'assurances en Suède, remit, après d'admirables études, en 1893, un projet de loi d'assurance contre les risques d'invalidité permanente, dus à l'accident, à la maladie ou à la vieillesse. J'eus le plaisir de conseiller à la diète de 1895 l'adoption, avec quelques modifications de ce projet, qui me paraissait donner, sous plusieurs points de vue une solution heureuse.

Le projet fut rejeté, ainsi qu'un projet sur la même base principale

remis à la diète de 1898 et tout essai de résoudre conjointement les deux questions semblait devoir être fait en vain.

Telle était la situation quand notre gouvernement, jugeant l'opinion peu favorable à l'assurance obligatoire, se décida de soumettre aux Chambres un projet de loi sur la responsabilité directe des patrons dans les cas d'accidents de travail.

Ce projet, du 19 janvier 1900, ne fut pas non plus adopté par la diète. Mais, comme c'est le plus récent projet de ce genre en Suède, j'estime qu'il est de mon devoir d'en dire quelques mots.

Je me permettrai donc de donner à MM. les membres du congrès un compte rendu sommaire des points principaux du projet suédois de 1900 :

I. *Le principe fondamental de la loi :*

Tout patron d'une entreprise assujettie à la présente loi doit aux ouvriers atteints d'une lésion par suite d'accidents survenus par le fait du travail ou à l'occasion du travail, une indemnité selon les principes de cette loi.

Ne sera pas considérée comme accident selon cette loi une lésion occasionnée volontairement ou par une négligence inexcusable.

II. *Les entreprises assujetties à la loi :*

Toutes les espèces de fabriques ;

Les mines et les usines ;

Les carrières et les tailleries de pierre ;

Les scieries ;

Les chantiers ;

Les brasseries, les distilleries d'eaux-de-vie, les boulangeries, les boucheries, les vacheries, les moulins si ces industries sont comparables aux fabriques du fait de leur exploitation ;

Les chemins de fer et les tramways ;

Les entreprises de construction y comprises celle des chemins de fer, etc. ;

La construction des conduites à gaz ou à eau, ou des circuits électriques, etc., etc.

Ne sont pas assujettis à cette loi les métiers ordinaires, ni les entreprises qui ne sont que des industries secondaires de l'agriculture.

L'État et les communes sont soumis aussi à la loi pour leurs entreprises industrielles exercées professionnellement.

III. *Définition du risque.*

Les lésions se divisent en trois groupes selon leur gravité et la durée de l'invalidité :

1° Invalidité temporaire pendant plus de 60 jours après l'accident ;

2° Invalidité permanente absolue ou partielle ;

3° Mort dans le délai de deux ans.

IV. *Forme et montant de l'indemnité.*

Pour le *premier groupe*, l'indemnité est fixée à une couronne (soit francs 1,40) par jour, à commencer 60 jours après l'accident, et payable jusqu'à ce que l'ouvrier ait regagné sa capacité de travail ou qu'il relève des groupes 2 ou 3.

On a trouvé pratique de fixer un temps de 60 jours pendant lesquels aucune indemnité n'est payable. L'ouvrier atteint d'une lésion temporaire est, pendant ce délai de 60 jours, abandonné entièrement à ses propres forces ou à l'assistance des sociétés de secours mutuels, dont environ 1000 sont enregistrées en Suède.

Pour le *second groupe*, l'indemnité prend la forme d'une rente viagère de 300 couronnes pour l'invalidité absolue et permanente. Si la capacité de travail a subi une diminution permanente, la rente viagère doit être évaluée proportionnellement au degré de la diminution.

Pour le *troisième groupe*, l'indemnité consiste en deux parties :

Une subvention de 60 couronnes pour les frais d'enterrement ;

Une rente viagère de 120 couronnes à la veuve et de 60 couronnes à chaque enfant âgé de moins de seize ans ; cela néanmoins jusqu'à concurrence totale de 300 couronnes.

Les indemnités sont, comme on le voit, indépendantes du salaire de l'ouvrier, disposition due à plusieurs raisons, mais surtout pour éviter au moins sur ce point toute sorte de litige.

V. *Les compagnies d'assurances.*

Les patrons d'entreprises peuvent se décharger des frais et des indemnités de la présente loi en transférant la responsabilité à un établissement d'assurances, à la condition que le gouvernement, après un examen spécial, ait déclaré que l'établissement offre la sûreté satisfaisante.

VI. *Constatation du sinistre. Procédure judiciaire.*

Tout accident ayant occasionné une incapacité de travail doit être, selon une formule prescrite, déclaré immédiatement par le patron devant la chambre de police.

Il y doit être joint un certificat médical.

Le service de la police établit une enquête, qui peut toutefois être évitée, si le patron donne une déclaration signée que l'accident est arrivé dans des conditions motivant l'indemnité selon la présente loi.

Si la question du montant de l'indemnité ne peut être résolue ni à l'amiable ni par la décision des arbitres, le cas est déféré au tribunal.

Les réclamations doivent être présentées devant le tribunal de première instance dans le terme de deux ans au plus après l'accident, ou, en cas de mort, dans le même délai après le décès.

En cas de contestations entre les victimes d'accidents et les patrons d'entreprises, le tribunal peut, s'il le trouve nécessaire, demander l'avis du Conseil de commerce sur tout ce qui concerne le travail et de l'Administration médicale sur les lésions et sur la diminution de la capacité de travail.

S'il paraît évident que le patron essaie de traîner le procès en longueur, ou si le procès ne concerne que le montant de l'indemnité, le tribunal peut décider un payement anticipé.

VII. *Garanties.*

En cas de faillite du patron, une personne indemnisée par une rente viagère en vertu de la présente loi, a le droit de se pourvoir en justice pour une somme égale au capital représentant la pension allouée.

Aucun droit ne lui est néanmoins accordé de toucher le montant de ce capital. Les liquidateurs des affaires de la masse sont obligés d'affecter la somme à l'achat, chez une Compagnie d'assurances, d'une rente viagère payable au pensionnaire.

Lorsqu'un chef d'entreprise cesse son industrie, il est obligé de fournir des garanties acceptables pour le versement des pensions en vertu de la présente loi. S'il ne le fait pas dans le délai prescrit, le capital représentant la pension allouée sera échu.

Le capital représentant la pension allouée est la somme qu'il faut payer pour acquérir par son moyen une rente viagère chez un établissement d'assurances que le gouvernement a déclaré offrir une sûreté satisfaisante.

Le droit d'indemnité est personnel et ne peut jamais être cédé, ni retenu par voie de saisie.

Toute convention contraire à la présente loi est nulle de plein droit.

Comme travail préparatoire pour le projet de loi susmentionné, le gouvernement a fait faire une étude statistique d'un grand intérêt.

L'éminent actuaire du Conseil de commerce, M. Gullberg, s'est adressé, dans ce but, le 16 juillet 1898, aux chefs des entreprises qui devaient être assujetties à la loi, en leur demandant des réponses précises à plusieurs questions.

La recherche portait sur l'année 1897, et les réponses embrassaient 8.578 différentes « places de travail » et 284.829 ouvriers, c'est-à-dire environ 33 ouvriers par place.

En excluant les entreprises de transport par terre et par eau, il reste, pour l'industrie proprement dite, 8.403 places de travail avec 254.497 ouvriers dont 83.4 0/0 hommes et 16.6 0/0 femmes. Ces ouvriers se partageaient sur les différentes places de la manière suivante :

Nombre d'ouvriers sur chaque place	PLACES DE TRAVAIL	
	Nombre	Pour cent
1-9	5.154	61.34
10-49	2.156	25.66
50-199	805	9.58
200 et plus	288	3.42
TOTAL.....	8.403	100.00

Le total des accidents de l'année 1897 s'est élevé à 8.506 ou à 7.543 pour l'industrie proprement dite.

Le nombre des accidents augmente avec le nombre d'ouvriers sur la « place de travail ».

Nombre d'ouvriers par place de travail	Accidents sur 1.000 ouvriers
1- 9	6.49
10- 49	16.91
50-199	31.57
200 et plus	36.58

Parmi les victimes des accidents ne se trouvaient que 3.3 0/0 de femmes.

Fréquence des accidents parmi les différents groupes d'entreprises :

	Nombre d'accidents par 1.000 ouvriers dans chaque groupe		
	Hommes	Femmes	Total
A. INDUSTRIE, PROPREMENT DITE			
I. Mines et minières	51.12	2.68	49.63
II. Entreprise de hauts fourneaux, etc.	42.34	1.95	41.34
III. Usines	48.29	7.94	46.50
IV. Chantiers	87.30	—	87.22
V. Scieries et autres industries du bois	34.36	23.80	34.01
VI. Tailleries de pierres, poteries, fabriques de porcelaine, verreries	24.57	0.64	23.18
VII. Entreprises de bâtiments et de constructions.	25.78	—	25.58
VIII. Usines à gaz, exploitations de houilleres et extractions de tourbe	33.35	—	30.51
IX. Industrie chimico-techniques	23.63	6.40	16.85
X. Industrie textile	10.66	4.52	6.97
XI. Industrie du cuir	8.43	28.57	8.76
XII. Industrie du vêtement	5.86	2.30	3.65
XIII. Productions de denrées alimentaires	28.56	11.68	23.03
XIV. Industrie du papier	24.38	4.66	20.84
TOTAL.....	34.22	6.57	29.64
B. ENTREPRISES DE TRANSPORT PAR TERRE ET PAR EAU.	42.50	5.83	31.75
TOTAL.....	34.61	6.55	29.96

La répartition d'après l'âge de la victime est très difficile à établir. La statistique actuelle ne divise les âges que dans deux catégories, avec un groupe supplémentaire pour ceux dont on n'a pu constater l'âge.

On trouve donc :

	Hommes.	Femmes.	Total.
Au-dessous de 18 ans.....	7.7 0/0	16.7 0/0	8.0 0/0
Au-dessus de 18 ans.....	85.0 0/0	77.6 0/0	84.8 0/0
Age incertain.....	7.3 0/0	5.7 0/0	7.2 0/0

Etat civil des victimes	Nombre	Pour cent
Mariés.....	4.473	52.6
Célibataires.....	3.274	38.5
Veufs ou divorcés.....	143	1.7
Etat civil non constaté.....	616	7.2

M. Gullberg divise les accidents en trois groupes, pour lesquels il trouve la fréquence suivante :

	Décès		Invalidité permanente		Invalidité temporaire		Total	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Industrie.....	97	1.3	462	6.1	6.984	92.6	7.543	100.0
Chemins de fer.....	20	2.5	31	3.9	746	93.6	797	100.0
Autres transports.....	12	7.2	2	1.2	152	91.6	166	100.0
TOTAL.....	129	1.5	495	5.8	7.882	92.7	8.506	100.0

A constater une diminution remarquable dans la fréquence des décès depuis la dernière enquête faite en 1884-1885 par une commission royale pour l'assurance ouvrière. Cette diminution est sans doute la suite directe de la loi de surveillance de 1890.

Sur cent décédés avec cause de décès connue, les professions ont donné les chiffres suivants :

PROFESSIONS	1. Morts violentes	2. Maladies infectieuses et empoisonnements	3. Maladies constitutionnelles	4. Maladies du système nerveux	5. Maladies des organes respiratoires	6. Maladies des organes de la circulation	7. Maladies des organes digestifs	8. Maladies des voies urinaires et des organes génitaux	9. Autres causes précisées
Agriculture	10.2	5.1	18.5	8.7	36.2	2.0	10.1	5.1	4.1
Industrie en général	10.7	5.9	8.2	7.5	46.6	4.1	9.0	5.6	2.4
Commerce	8.7	8.6	7.7	11.6	36.0	9.0	9.9	6.3	2.2
Navigation	48.5	10.5	3.9	4.1	21.8	2.2	4.2	2.3	2.5
Chemins de fer, postes, télégraphes	17.5	9.9	4.9	7.4	42.5	5.2	7.4	4.3	0.9
Administrations officielles	6.5	4.4	19.1	8.7	39.5	4.6	8.3	5.8	3.1
Armée et marine	10.9	5.5	18.5	8.2	37.7	2.6	8.1	5.3	3.2
Littérature et art	—	—	5.9	5.9	52.9	11.7	11.8	5.9	5.9
Autres professions	9.8	5.6	16.5	7.2	40.9	2.2	8.8	5.5	3.5
Total	11.5	5.7	15.5	8.1	38.4	2.8	9.3	5.2	3.5
INDUSTRIE									
Ouvr. de mines et de carrières	22.5	3.9	6.5	2.7	48.1	0.6	10.7	3.2	1.8
Ouvr. d'usines, charbonniers	7.6	4.7	11.1	8.6	49.2	1.6	9.6	3.9	3.7
Ouvr. en métaux	7.7	4.2	7.7	14.7	35.6	8.4	11.2	7.0	3.5
Chaudronniers, taillandiers	16.4	5.5	10.5	6.7	40.0	3.3	10.5	4.6	2.5
Forgerons, charrons	8.3	6.5	10.8	8.4	48.2	2.7	8.5	3.3	3.3
Ouvr. mécaniques, fondeurs	10.6	7.8	3.1	5.3	56.4	3.7	6.5	4.7	1.9
Ouvriers de chantiers	8.6	5.2	15.5	8.6	32.8	3.5	17.2	6.9	1.7
Horlogers, etc	14.6	9.8	7.3	8.9	36.6	5.7	10.6	4.9	1.6
Scieurs, etc	13.9	5.8	5.1	5.1	47.4	3.7	11.7	5.8	1.5
Menuisiers, tonneliers	9.6	5.5	8.9	6.5	48.6	3.7	8.9	5.2	3.1
Charpentiers	13.0	6.0	9.0	5.2	41.4	3.9	13.8	6.9	0.8
Tourneurs, etc	6.4	6.4	8.2	8.2	44.5	9.1	10.0	4.5	2.7
Tuiliers, poêliers, etc	10.0	7.3	2.7	6.0	48.0	7.3	10.7	6.0	2.0
Ouvr. des fabriques de porcelaine	—	—	2.9	—	91.3	—	—	2.9	2.9
Ouvr. des fabriques de l'industrie verrière	18.7	6.3	6.2	6.3	31.2	18.7	6.3	6.3	—
Maçons, paveurs	11.1	7.1	6.4	6.9	43.5	3.4	11.5	6.7	3.4
Peintres tapissiers, colleurs	10.5	8.6	4.3	6.8	52.2	2.8	6.5	6.0	1.5
Autres ouvriers occupés aux entreprises de constructions	13.5	6.7	3.4	4.5	48.3	4.5	9.0	9.0	1.1
Teinturiers, etc	9.5	7.6	7.6	7.6	47.6	3.8	8.6	4.8	2.9
Autres ouvriers dans l'industrie chimico-technique	28.6	—	14.3	—	38.0	4.8	4.8	9.5	—
Fileurs, tisseurs	8.1	1.6	16.1	8.9	54.4	4.8	7.3	5.6	3.2
Ouvr. des corderies et des passementeries	8.5	4.3	4.3	12.7	44.7	10.6	8.5	4.3	2.1
Tailleurs, chapeliers	9.3	5.8	10.0	6.6	47.0	3.2	8.6	7.1	2.4
Corroyeurs, etc	9.4	4.9	11.5	9.9	39.6	8.8	9.9	4.4	1.0
Cordonniers, selliers	11.4	5.4	8.3	7.9	45.1	4.3	8.9	6.6	2.1
Autres ouvriers dans l'industrie du vêtement	7.9	5.3	7.9	10.5	36.0	7.9	7.9	6.6	—
Meuniers	13.9	5.3	9.8	3.3	52.2	1.2	6.9	4.1	3.3
Boulangers, pâtissiers	12.2	10.1	6.1	11.4	36.7	10.5	8.7	3.0	1.3
Ouvriers des raffineries de sucre	12.2	7.3	7.3	9.8	39.0	7.3	9.8	7.3	—
Bouchers	9.6	8.7	5.2	15.6	35.7	4.3	8.7	11.3	0.9
Ouvriers des brasseries et des distilleries	5.4	5.4	5.3	15.0	38.7	2.2	10.8	15.0	2.2
Ouvriers des fabriques de tabac	11.5	5.1	1.3	9.0	57.7	6.4	2.6	5.1	1.3
Ouvriers de l'industrie de papier	2.0	5.7	11.4	8.6	31.4	8.6	8.6	5.7	—
Ouvriers des imprimeries	7.3	4.2	8.0	10.1	54.5	7.3	4.3	4.3	—
Relieurs	10.0	3.6	9.1	6.4	49.1	8.2	4.5	6.4	2.7
Ouvriers sans profession précisée	10.1	4.9	3.5	7.5	52.3	4.0	8.6	7.0	3.0
COMMERCE									
Commerçant et leurs employées	8.3	7.5	7.9	13.0	34.8	9.8	10.1	6.4	2.2
Cochers, commissionnaires, portefaix	10.7	13.3	7.1	5.9	40.9	5.5	9.2	5.0	2.4
NAVIGATION									
Capitaines et autres officiers de la marine marchande	42.4	8.5	8.8	7.5	2.8	2.7	6.3	4.6	3.4
Matelots, autres marins, mécaniciens	52.8	11.0	2.7	3.1	20.7	2.1	3.6	1.7	2.3

Une enquête de détail sur les différentes causes des accidents donne la spécification suivante :

	Nombre	Pour cent
A. Décès	129	100.0
B. Invalidité permanente :		
Perte d'un membre	184	37.2
Lésion incurable ou difformité d'une partie du corps	221	44.7
Cécite	61	12.3
Surdité	3	0.6
Lésions internes	21	4.2
Lésions non spécifiées ou non désignées	5	1.0
Total :	495	100.0
C. Invalidité passagère :		
Ulcères ou contusions	6.224	79.0
Fractures, luxations, ruptures de muscles, distensions	1.081	13.7
Corps étrangers dans l'œil	229	2.9
Lésions internes	69	0.9
Lésions non spécifiées ou non désignées	279	3.5
Total	7.882	100.0

En terminant cette partie de sa statistique, M. Gullberg montre, dans deux séries, les nombres relatifs des accidents dans les différentes catégories principales, ainsi que dans une troisième série la durée de l'invalidité temporaire dans les différentes industries.

	Décès	Invalidité permanente	Invalidité temporaire
A. Industrie proprement dite :			
I. Mines et minières	2.17	6.50	91.33
II. Entreprises de hauts fourneaux	0.70	2.46	96.84
III. Usines	0.34	5.38	94.28
IV. Chantiers	0.47	9.15	90.38
V. Scieries et autres industries du bois	1.53	8.13	90.34
VI. Tailleries de pierres, poteries, fabriques de porcelaine, verreries	1.64	5.09	93.27
VII. Entreprises de bâtiments et de construction de maisons	1.82	4.17	94.01
VIII. Usines à gaz, exploitations de houillères et extractions de tourbe	—	2.86	97.14
IX. Industrie chimico-techniques	—	4.76	95.24
X. Industrie textile	2.11	13.68	84.21
XI. Industrie du cuir	—	10.53	89.47
XII. Industrie du vêtement	—	14.29	85.71
XIII. Productions de denrées alimentaires, etc.	1.75	4.80	93.45
XIV. Industrie du papier	3.25	6.23	90.52
Total	1.29	6.12	92.59
B. Entreprises de transport par terre et par eau.	3.32	3.43	93.25
Total	1.52	5.82	92.66

	INVALIDITÉ PASSAGÈRE Nombre de jours				DURÉE DE L'INCAPACITÉ Nombre de jours	
	1–13	14–60	61–90	Plus que 90	Total	Moyenne par accident
A. INDUSTRIE PROPREMENT DITE :						
I. Mines et minières	33.03	58.39	4.56	4.02	14.870	27.5
II. Entreprises de hauts fourneaux	40.61	55.03	3.03	1.33	17.152	21.5
III. Usines	49.56	47.29	2.05	1.10	25.828	19.2
IV. Chantiers	58.96	39.22	1.56	0.26	5.719	15.0
V. Scieries et autres industries du bois	42.78	52.16	3.25	1.81	34.663	24.2
VI. Tailleries de pierre, poteries, fabriques de porcelaines, verreries	48.73	47.37	1.17	2.73	10.396	24.3
VII. Entreprises de bâtiments et de construction de maisons	42.66	50.41	3.05	3.88	8.389	26.5
VIII. Usines à gaz, exploitations de houillères et extraction de tourbe	50.00	47.06	—	2.94	1.142	17.3
IX. Industrie chimico-technique	72.14	26.43	1.43	—	1.702	14.0
X. Industrie textile	40.63	51.25	5.00	3.12	3.894	24.6
XI. Industrie du cuir	52.94	47.06	—	—	243	18.7
XII. Industrie du vêtement	29.17	70.83	—	—	459	20.0
XIII. Productions de denrées alimentaires, etc.	56.70	38.94	2.49	1.87	12.020	20.2
XIV. Industrie du papier	43.41	50.30	4.49	1.80	7.434	23.9
TOTAL	46.31	49.04	2.78	1.87	143.911	22.0
B. ENTREPRISE DE TRANSPORT PAR TERRE ET PAR EAU.	53.22	42.54	2.12	2.12	17.807	20.6
TOTAL	47.10	48.30	2.70	1.90	161.718	21.9

M. le professeur Lindstedt, avec le concours de son collègue, M. le professeur Phragmén, a fait, sur la base de l'enquête de M. Gullberg, un calcul pour trouver le coût approximatif ou en d'autres termes, les primes d'assurances pour les industries différentes selon la loi proposée.

Les calculs sont basés sur les suppositions que la mortalité pour les invalides atteints d'accidents est égale à la mortalité normale. Le taux d'intérêt est supputé à 3 1/2 0/0. Il n'est pas compté de frais d'administration.

A titre de comparaison, M. Lindstedt a calculé aussi les primes correspondantes pour quelques autres statistiques.

Toutes les primes ainsi obtenues sont disposées dans le tableau ci-joint où l'on s'est servi des abréviations suivantes :

G. L. 1897. — Primes basées sur l'enquête de M. Gullberg pour l'année 1897.

C. S. 1884. — Primes basées sur l'enquête statistique faite par la commission suédoise de 1884.

All. 1897. — Primes basées sur les résultats de la statistique allemande de 1897.

Au. 1893-95. — Primes basées sur les résultats de la statistique autrichienne de 1893-1895.

Au. $\frac{1}{3}$. — Primes basées sur les résultats de cette dernière statistique avec exclusion des accidents ayant amené une diminution de plus du tiers de la capacité de travail.

CLASSIFICATION DES INDUSTRIES			PRIME ANNUELLE				
			GL. 1897	CS. 1884	All. 1897	Au. 93-95	Au. ⅓
A.	I.	1,2. Mines	14.00	13.50	13.10	16.60	14.20
		3. Carrières, etc	12.60	—	13.60	23.00	17.90
	II.	1. Forges et hauts fourneaux	4.30	—	—	—	—
	III.	1. Ateliers de construction	10.00	11.20	8.80	11.70	6.50
		2. Fabriques d'articles en fer et en acier	5.20	—	—	—	—
		3,4. Autres fabriques d'articles en métaux	14.80	4.60	—	5.40	2.40
	IV.	Chantiers. Slips	29.90	18.20	—	8.40	4.00
	V.	Scieries et autres industries du bois	11.10	16.60	10.60	19.50	12.70
	VI.	1. Tailleries de pierres	10.10	12.70	13.60	6.90	3.70
		2. Tuileries	3.60	—	6.40	5.30	3.90
		4,5. Fabriques de porcelaine	5.90	—	2.40		
		3. Industrie verrière, etc	0.20	3.50	4.50	2.40	1.30
	VII.	1,2. Entreprises de bâtiments et de constructions de maisons	5.30	8.00	—	15.80	11.00
	VIII.	1. Usines à gaz, etc	5.50	—	6.00	—	—
	IX.	Industries chimico-technique	4.80	9.30	9.90	5.60	3.60
	X.	1. Filatures	4.20	5.80	3.40	2.90	1.70
		2. Teintureries	12.50	1.60		3.30	2.20
	XI.	Industrie du cuir	3.40	7.60	4.20	5.60	3.90
	XII.	Industrie du vêtement	4.90	0.50	4.20	1.80	1.20
	XIII.	1. Moulins à blé	6.50	8.20	10.90	14.70	11.10
		3. Brasseries	5.20	7.00	-	4.10	3.10
		4. Raffineries de sucre	10.80	—	—	6.90	4.50
		5. Laiteries	5.60	—	—	—	—
		6. Fabriques de tabac	0.50	—	—	0.50	0.40
		7,8. Autres	1.80	—	2.20	—	—
	XIV.	1. Imprimeries	1.00	1.50	2.50	1.70	0.80
		2. Manufactures de papier, etc	10.20	5.40	11.50	7.30	4.70
		3. Ateliers de reliure, etc	5.60	—	3.00	3.60	2.10
B.	I.	Chargement et déchargement de marchandises	9.50	—	13.90	11.60	7.00
	V.	1. Chemins de fer de l'Etat	7.10	10.10	14.90	7.00	6.50
		2. Autres chemins de fer	7.20	4.50	9.10	—	—

Le savant auquel on doit ces calculs de comparaison, s'attache à faire remarquer que les chiffres cités n'ont pas l'exactitude que ne pourrait donner qu'un calcul approfondi, basé sur les expériences de plusieurs années.

En ce qui concerne les femmes, la fréquence des accidents est essentiellement moins élevée, quoique très inégale pour différentes espèces d'industrie.

M. Lindstedt a calculé aussi approximativement ce que coûterait par an à l'industrie suédoise la responsabilité qu'aurait entraînée le projet de loi de cette année.

En se basant sur la statistique de M. Gullberg, on peut calculer la prime moyenne annuelle pour homme à 8 couronnes (11 fr. 20), et pour femme à 1 cour. 80 (2 fr. 50). Si l'on évalue le nombre des ouvriers, assujettis à la loi à 242,000 hommes et à 43,000 femmes, on

trouve facilement, que la loi coûterait à l'industrie suédoise au moins deux millions de couronnes par an (2,800,000 fr.), somme que, pour certaines raisons, M. Lindstedt regarde comme probablement trop petite. Si l'on pose environ 2 1/4 millions de couronnes (3,150,000 fr.), le calcul sera plus sûr. La réserve future correspondant à cette somme annuelle monte à 45 millions de couronnes, soit 63 millions de francs.

DEUXIÈME QUESTION

Méthodes d'évaluation et de distribution des bénéfices produits par les Assurances sur la vie. — Résultats obtenus avec les différentes méthodes.

* * *

Die Verfahren zur Ermittlung und Verteilung des Gewinnes bei Lebensversicherungen. — Ergebnisse der verschiedenen Verfahren.

* * *

Methods of valuation and distribution of surplus of Life Offices. — The results obtained by different methods.

Méthode d'Evaluation et de Répartition des bénéfices dans le Royaume-Uni

ar Gerald H. Ryan, Directeur général et Actuaire de la « *British-Empire Mutual Life Assurance Company* » et l'un des Vice-présidents de *Institute of Actuaries.*

SOMMAIRE

1° *Évaluations des Compagnies d'assurances sur la vie* (1776-1870).— L'Equitable Assurance Society. — La table de Northampton et le système d'évaluation basé sur cette table. — Critique de ce système. — Une table « vraie » préconisée par F. Baily, Gompertz, A. de Morgan et autres auteurs. — Origine du système d'évaluation de la prime pure. Le système d'évaluation, la « réassurance ».

2° *Répartition de l'excédent* 1776-1870.— Méthode employée par l'Equitable.— Méthodes en usage en 1850. — Méthode du Chargement. — Méthode de répartition proportionnelle à la différence entre les primes accumulées et la réserve. — Méthode des Bonis réversibles, uniformes et composés. — Méthode de contribution de Sheppard Homans.

3° *Évaluation des Compagnies* 1870-1900. — Loi de 1870 sur les Compagnies d'assurances sur la vie (1870). — Système général de la prime pure. — Evaluation à l'aide de tables choisies : Table H^m et $H^{m(5)}$. — Tables donnant les bases d'évaluation de 52 compagnies en 1870 et en 1900. — Augmentation de rigueur des Réserves. — Emploi des Compagnies « Modèles ». — Estimation de l'augmentation des réserves,20,000,000£. — Tables « Select » du Dr Sprague et leur usage. — Modification de la prime pure dans une Evaluation par la méthode de la prime pure.

4° *Répartition de l'excédent* 1870-1900.— Comparaison des méthodes employées par les 52 Compagnies. — Popularité des méthodes des bonis réversibles uniformes et composés.

5° *Observations générales.* — Baisse du taux d'intérêt affectant les méthodes d'évaluation et de répartition. — L'intérêt n'est pas un point essentiel de l'assurance sur la vie. — Tables de primes et de réserves à 0 0/0 (en supposant qu'il n'y ait aucun intérêt). — Les taux des primes devraient-ils être augmentés par suite de la baisse de l'intérêt? — Le système de la prime pure affecté aussi par cette baisse. — Hypothèse sur la future méthode d'évaluation. — Critique des méthodes « contribution » de répartition. — Conclusion.

Appendice avec renvois.

Pour définir l'objet et l'intention du présent rapport il est bon d'indiquer dès le début qu'il n'a pas la prétention d'être un examen complet d'un sujet qui embrasserait presque toutes les questions relatives aux cas d'assurances sur la vie. Le but de l'auteur est simplement de donner un court aperçu du développement, depuis une époque reculée, des méthodes et de la pratique des Compagnies d'assurance-

sur la vie pour déterminer leurs responsabilités d'après les polices d'assurances, et pour distribuer les excédents qui ressortent de ces évaluations, parmi ceux qui y participent ; l'idée que l'auteur a eu constamment en vue est que principalement pour aider les étudiants étrangers, chaque pays a été convié à consigner ses notes et à exposer les leçons de son expérience passée. Par l'aide combinée de nombreux auteurs représentant les diverses contrées du globe où l'assurance sur la vie a été solidement établie, on pourra arriver à concentrer dans un universel « text-book » une grande somme de renseignements, afin que tous ceux qui s'adonnent à l'étude de l'assurance sur la vie puissent avoir un exposé sur l'historique de la question et sur l'évolution de la pratique moderne dans d'autres contrées que la leur. Pour des sujets d'une grande importance professionnelle, la valeur d'un Congrès international a été établie sur une base solide et il est à souhaiter que pour ce qui est de l'évaluation et de la répartition des bénéfices — sujet d'un intérêt visible — l'expérience passée soit pleinement corroborée.

1° *Évaluations des Compagnies d'assurances sur la vie.* (1776-1870)

La nécessité d'avoir un fonds de réserve dans une Compagnie d'assurances sur la vie, et conséquemment d'avoir un système d'évaluation (ou en d'autres termes d'avoir un moyen de se renseigner sur a suffisance d'un tel fonds de réserve), naquit à l'époque où les taux des primes étaient d'abord fixés d'après l'âge de l'entrée dans la Compagnie.

Ce fait, ainsi que tout le monde le sait, coïncide avec l'établissement de « l'Equitable Society » en 1762. Avant cette époque les primes étaient établies par un contrat annuel dans lequel il était tenu peu compte de l'âge des assurés et (excepté le cas de « the Amicable Society ») (1), le droit de renouvellement n'était pas à leur charge. Les primes de l'année étaient regardées comme destinées au paiement des sinistres de l'année, condition à laquelle elles répondaient sans doute, et à part une réserve pour les risques imprévus comme dans l'assurance contre l'incendie et l'assurance maritime, aucun fonds de réserve destiné à être accumulé n'était constitué. Tout ceci fut changé par l'introduction de la méthode scientifique de l'Assurance sur la vie, lorsque l' « Equitable » eut adopté une échelle de primes augmentant avec l'âge ; et une première difficulté qui naquit, dans la direction de cette institution historique, fut la détermination des principes d'après lesquels on reconnaîtrait la suffisance de ces réserves. Ce point et les périodes successives du développement de notre théorie ont été expliqués d'une façon concise dans une brochure intéressante (2) de M. H. W. Manly, ancien président de l'Institut des Actuaires, et lui-même actuaire à la « Equitable Society ». Il

part de la première évaluation de cette Compagnie (pour laquelle existe une certaine incertitude au sujet des principes adoptés). On voit que les méthodes d'évaluation employées actuellement sont sorties du système employé par l' « Equitable Society » qui impliquait l'usage des Tables de mortalité de Northampton calculées à 3 0/0 d'intérêt, les primes totales de la Compagnie (toutes basées d'après la table de Northampton à 3 0/0), étant évaluées comme un actif. Cette méthode mérite quelque attention de notre part, car il est bon que nous comprenions comment la pierre fondamentale de la pratique moderne fut posée. Il est bon de se rendre compte que dans ces premiers jours les conseillers scientifiques de « l'Equitable Society » recherchaient une garantie absolue plutôt qu'une méthode d'évaluation scientifiquement exacte. Pour cette raison, nous les voyons employer une table de mortalité qui, à cette époque, était reconnue comme exagérant les taux de mortalité, de telle sorte que si les Compagnies estimaient trop nombreux leurs sinistres probables, elles devaient être du côté le plus sûr. Pour cette raison encore, ils calculaient leur intérêt à 3 0/0, taux inférieur à celui que rapportaient à cette époque même les fonds publics anglais. Ainsi les principes adoptés dans ces premières évaluations de l'Equitable Society étaient les suivants : premièrement l'hypothèse qu'une observation faite sur des têtes assurées coïnciderait avec les observations de la Table de Northampton, ce qui, on le sait, exagérait les taux de mortalité, et secondement l'intérêt rapporté par ces fonds était calculé seulement au taux de 3 0/0, rapport reconnu inférieur au rendement réel. Ces mesures procuraient la sécurité cherchée, mais une autre précaution était prise contre les erreurs de calcul et les accidents, elle consistait à retenir un tiers de l'excédent accusé par l'évaluation avant de faire aucune répartition entre les assurés de la Compagnie ; cette mesure n'a jamais été changée ni abandonnée par la Compagnie. L'expérience a pleinement donné raison à la sagesse et à la prudence de cette réglementation inaugurée à une période importante, par l'homme éminent qu'était M. Morgan qui dirigea d'une façon si compétente les affaires de la Compagnie.

Maintenant, on ne peut nier que l'habileté critique des actuaires n'ait prouvé que la méthode d'évaluation par la table de Northampton ne soit sujette à des objections sur bien des points. En premier lieu il n'a pas été longtemps admis qu'un taux de mortalité très élevé doit entraîner de fortes réserves ; d'autant plus que les valeurs des polices sont reconnues maintenant comme ne dépendant pas du taux de mortalité accusé par la table d'après laquelle elles sont fixées, mais dépendant du taux d'accroissement des taux de mortalité, et les recherches ont démontré que, à côté des considérations théoriques, les valeurs de polices déduites de la Table de Northampton sont actuellement plus petites que celles tirées des Tables courantes,

représentant un taux de mortalité vrai ou normal. Comment donc se fait-il, demandera-t-on, que la Equitable Society ait fleuri et prospéré si ses réserves étaient constamment trop petites? C'est que, quoique les valeurs des polices, calculées à l'origine, fussent plus petites que celles d'une Table normale, les valeurs des surcroîts de boni étaient plus grandes (comme évidemment elles devaient l'être), et plus grandes dans une mesure à modifier cette échelle de primes à la faveur de l'exactitude de l'évaluation par la méthode de Northampton, et dans un sens contraire à la rigueur d'une évaluation faite avec une table normale. En dehors de cela, pour plus de sécurité, on se servait d'un faible taux d'intérêt.

Mais il est probable que l'on avait mis de l'opposition à l'emploi de la Table de Northampton (comme de toutes les autres tables « fausses » ou « hypothétiques ») longtemps avant que l'analyse mathématique n'ait démontré qu'un taux de mortalité élevé peut produire des valeurs de polices faibles. La nouvelle expérience de l'Equitable pour établir l'assurance sur la vie sur une base scientifique permanente attira promptement, comme cela devait être, l'attention et la curiosité des mathématiciens, et comme conséquences de leurs recherches, nous pouvons nous attendre à des objections solides contre l'évaluation des responsabilités au moyen d'un principe qui de l'aveu général est faux.

Ceci nous amène maintenant à une seconde ligne d'attaque contre la méthode d'évaluation de Northampton, ayant pour but de démolir cette idée qu'un résultat scientifiquement sûr peut être produit en partant de principes faux.

Sur ce point l'opinion de Francis Baily sera d'un grand poids et d'une grande autorité. Chaud admirateur de la « Equitable Society », il doit avoir prévu à une date ancienne l'inconvénient et l'erreur qui résulteraient pour un expert qui chercherait la solution de problèmes généraux, en employant la table et le système d'évaluation de Northampton. Ainsi il écrit dans la préface d'un traité sur la « Doctrine des Rentes viagères et Assurances », publié en 1813 :

« Une grande partie de mon temps est prise par des réponses à « des questions relatives aux rentes et assurances..... Les théo- « rèmes par lesquels sont déduites mes règles pratiques sont stric- « tement, mathématiquement démontrés dans le cours du présent « ouvrage et dans l'énumération numérique de ces règles... J'é- « carte l'usage fait indistinctement des tables déduites de la Table « de rentes viagères établies sur des observations de Northampton « si généralement adoptées par les diverses Compagnies d'assu- « rances et tellement préconisées par ses adhérents immédiats. »

Baily semble avoir préféré l'emploi des « Probabilités de vie déduites des observations faites en Suède » pour les problèmes d'assurances, et la table de Deparcieux pour les problèmes de rentes. De

nouveau (page 506) il dit : « L'expérience nous a... prouvé que la « Table de Northampton n'est pas un indice correct du taux de « mortalité humaine parmi les assurés d'une telle Compagnie (l'E- « quitable). Maintenant (page 508), puisque le taux de mortalité hu- « maine parmi les assurés dans de telles Compagnies n'est en aucun « point exactement indiqué par la table d'observations de Nor- « thampton, mais plus approché par les observations faites en Suède « ou celles faites par M. Deparcieux... »

Nous n'avons pas besoin de dire en quoi Francis Baily était judicieux dans le choix de son modèle, mais il est clair qu'il était à la recherche d'une table « vraie » pour l'opposer à celle de Northampton, et je pense que dans son attitude nous pouvons apercevoir un germe d'antagonisme, contre l'emploi d'un type faux, qui, quoique lentement, arriva à avoir un succès complet.

On accordera avec raison plus de considération au promoteur d'un mouvement de cette importance qu'à ceux qui vinrent à sa suite. Aussi, nous n'avons que peu de choses à dire sur les successeurs de Baily, si ce n'est que, sur Joshua Milne (3), Benjamin Gompertz (4), Auguste de Morgan (5), Charles Babbage (6) et Griffith Davies (7), nous reconnaissons, chez eux, le même effort intrépide pour déloger la table de Northampton de sa position influente et pleine d'autorité en tant que terme de comparaison pour mesurer la mortalité parmi des têtes assurées.

Comme preuve de l'acheminement croissant vers une table vraie, je trouve dans un renvoi au rapport de l'actuaire de la « Commercial Union Assurance Company » en 1868 (J. I. A. XIV, 402), les lignes suivantes : « J'ai connaissance que la table de Carlisle a été très généralement adoptée par les Compagnies pour faire leurs évaluations, et que M. Thompson, actuaire de la « Standard Life Office », a récemment déclaré que sa compagnie avait adhéré à cette table depuis trente ans, et que les principales Compagnies ont été amenées une par une à l'adopter. »

Le troisième point vulnérable de la méthode d'évaluation de Northampton consistait en ce fait qu'il faisait entrer en compte, et considérait comme un actif, la prime totale commerciale, ou prime brute, stipulée sur le contrat. Ainsi, aucune réserve n'était faite pour parer aux dépenses nécessitées par l'administration des affaires auxquelles on faisait face avec les bénéfices courants de la Compagnie ; erreur fatale, quoique totalement imprévue, qui prêta le poids de son autorité et de son honorable tradition pour cacher des erreurs de pratique, lorsque plus tard certaines Compagnies commirent la même faute de faire entrer en compte la prime totale et de se servir concurremment d'une table de mortalité vraie.

Mais il ne doit pas être perdu de vue que le système d'évaluation de Northampton était, en réalité, une méthode de prime pure, quoique

les primes évaluées fussent les primes commerciales pleines, puisqu'il évaluait les primes mathématiques, d'après la table de mortalité, par des annuités rigoureusement déduites du même principe, et qui satisfaisaient à la condition essentielle, qu'au moment où l'assurance était souscrite, la valeur de la police était zéro.

Avec tous ses défauts inhérents, la méthode de Northampton continua à être en usage (avec la garantie déjà mentionnée) dans l' « Equitable Society » jusqu'à notre époque, et par la majorité des grandes Compagnies anglaises pendant une bonne moitié de ce siècle. Mais durant une grande partie de cette période, il y eût une grande controverse entre les partisans de la vieille méthode et ceux de la méthode scientifique de la prime pure basée sur une table de mortalité vraie. On peut dire que jusqu'à cette époque, la profession d'actuaire existait à peine. Il est vrai que les Compagnies d'assurances sur la vie avaient des conseillers experts à leur service, dont l'attention avait forcément été attirée sur les méthodes et la pratique de l'assurance sur la vie et dont il serait présomptueux d'invoquer l'habileté et le savoir. Mais en tant que carrière vers laquelle des personnes qui ne onnaissent pas les Compagnies d'assurances aient pu tourner leurs pensées et diriger leurs études, la profession d'actuaire était pratiquement inconnue. Cependant à mesure que le temps s'écoulait, un nombre croissant d'hommes versés dans les connaissances scientifiques tournèrent leurs vues vers ce champ d'investigation, et c'est à ces hommes qui, naturellement, envisagèrent la question, en partant d'un autre point de vue, que sont dus les changements et les perfectionnements apportés aux procédés scientifiques des questions d'assurances sur la vie. Comme il arrive souvent, un perfectionnement vient du dehors. A ce propos, nous avons nommé Francis Baily et nous n'avons besoin que de mentionner les noms de Benjamin Gompertz, John Finlaison, Thomas Galloway et Auguste de Morgan comme autres exemples sur ce sujet, quoiqu'il serait injuste d'oublier de payer un tribut d'admiration à la belle œuvre des actuaires occupant des positions officielles dans le monde des assurances, de W. Morgan, Joshua Milne, Griffith Davies, Davies Jones, pour ne mentionner qu'un petit nombre des membres les plus élevés de cette classe. On peut affirmer, avec raison, que les principaux actuaires (disons 1840, pour choisir une date convenable pour marquer le développement) étaient eux-mêmes livrés à la seule force d'une critique personnelle du système courant d'évaluation puisque nous trouvons un comité nommé en 1838, pour faire les préparatifs nécessaires pour réunir les observations sur la mortalité faite sur des têtes assurées par les principales compagnies — en d'autres termes, pour déduire de l'expérience réelle une table « vraie » de mortalité.

Ce mouvement dont tous les étudiants actuaires ont connaissance, conduisit à l'interprétation de l'expérience des « Dix-sept Compa-

gnies », précurseur de ces expériences collectives dans la Grande-Bretagne et dans les autres pays, qui ont été si fécondes en enseignements et d'un secours inestimable pour le développement de l'assurance sur la vie.

Néanmoins, la popularité et la vogue du système d'évaluation de Northampton dura longtemps et s'éteignit difficilement.

Un éminent écrivain déjà cité (M. Manly) donne 1845, comme la date probable à laquelle les principes de l'évaluation d'une prime pure exacte (8) ont été d'abord invoqués et formellement soutenus. Cette date est actuellement très contestée, mais je prends la liberté, malgré le respect que je professe pour une telle autorité, d'émettre une opinion différente sur ce point, et j'assignerai à l'énoncé des principes de la méthode d'évaluation par la prime pure, une époque bien antérieure à 1845. Une source d'informations très instructive sur cette question, se trouve dans le rapport du comité parlementaire sur les Compagnies d'assurances (1853), auquel les étudiants pourront se rapporter pour trouver une grande variété de faits et opinions curieux sur la première histoire de l'évaluation des Compagnies d'assurances sur la vie. Les témoignages de John Finlaison, J. A. Higham, C. Jellicoe et W.T. Thompson, peuvent être cités pour montrer quelle remarquable étendue avait prise à cette époque cette idée que la méthode d'évaluation par la prime pure est la meilleure et la plus scientifique pour estimer les responsabilités d'une Compagnie d'assurances sur la vie. Et en face de ce témoignage, il me semble impossible d'assigner à l'origine de cette méthode une date aussi récente que 1845. Une confirmation de cette manière de voir se trouve dans les écrits de plus d'un auteur contemporain. J. H. James dit dans son « Traité sur l'assurance sur la vie et contre l'incendie », publié en 1851 (p. 178) :

« L'évaluation de l'actif et des responsabilités d'une Compagnie d'assurances dans les recherches périodiques des bonis et bénéfices, est faite d'après le même principe qui sert à l'évaluation des polices d'assurances sur la vie, évaluation faite sur un transfert, pour une prolongation de durée, si ce n'est que dans l'évaluation de la valeur actuelle des primes, on prend le montant net et non le montant brut; ceci étant, tout chargement ou toute surtaxe ajouté à la prime primitive pour commission, dépenses ou fluctuation de mortalité est rejeté.

Cette question, qui peut être intéressante au point de vue historique, n'a cependant qu'une minime importance. Ce qui se rapporte le plus à la question, c'est qu'il s'est écoulé beaucoup d'années jusqu'à ce que la méthode de Northampton ait été complètement écartée. Il est probable que la période de 1855 à 1865 a vu adopter la méthode de la prime pure par beaucoup de Compagnies, mais non par les plus anciennes ni les plus conservatrices. En Écosse, j'ai des raisons pour

penser que la dernière année, plutôt que la première, a marqué la transition. Mais plus récemment, toutes les Compagnies se sont soumises au développement de l'opinion éclairée dans cette direction, avant que n'ait passé la loi de 1870 sur les Compagnies d'assurances, et, en conséquence, cette date doit être considérée comme une époque de la plus grande importance dans l'évolution de la théorie et de la pratique des évaluations des Compagnies d'assurances sur la vie.

En nous arrêtant à reviser la situation, nous aurons raison de dire : premièrement, que le problème de l'évaluation proprement dite des responsabilités d'une Compagnie d'assurances sur la vie, en tant qu'un résultat de la considération d'une centaine d'années, a passé par différentes étapes depuis une base expérimentale jusqu'à une base scientifique et bien établie; que le travail accompli par des esprits exercés et des chercheurs expérimentés a posé, par un procédé lent mais sûr, les fondations d'une solution juste et digne de confiance, et que les tendances et les effets des méthodes opposées ont été analysés et découverts entièrement. Ce siècle, pour ce qui est de l'histoire de l'assurance sur la vie, restera incontestablement le plus important dans les annales de notre sujet. Car, dans la suite, nous trouverons le développement peut-être plus lent et dirigé plutôt dans le sens d'une modification dans l'application des principes maintenant déterminés que dans celui d'une altération capitale de ces principes eux-mêmes.

Mais pour apprécier la situation ainsi amenée, il nous faut considérer plus en détail les événements principaux et les productions de cette période. Nous trouvons d'abord l'invention du système d'évaluation de Northampton; graduellement, il est adopté jusqu'à ce qu'il soit devenu le type dominant et accepté pour l'évaluation des responsabilités d'une Compagnie; il est finalement critiqué et condamné par les experts d'une nouvelle école, jusqu'à ce qu'il ait perdu la faveur et ait cédé le terrain à son adversaire victorieux, le système de la prime pure.

Ce résultat dû, en premier lieu, largement aux attaques de l'opinion extérieure, est dû aussi aux recherches à la fois scientifiques et pratiques d'hommes dont les noms sont devenus familiers dans le monde actuariel, Dr Sprague, feu W.P. Pattison, et M.H.W. Manly, pour ne nommer que trois des auteurs les plus distingués. Par les travaux de tels experts, l'effet véritable de la méthode de Northampton, les mérites supérieurs du système de la prime pure, les conséquences immédiates et éventuelles de l'usage d'une « forte évaluation comparées à celles données par une estimation faible », et de l'emploi d'un taux d'intérêt inférieur, ont été clairement démontrés, et la « méthode permanente » des évaluations des Compagnies d'assurances sur la vie a été habilement et solidement exposée. Il n'est pas nécessaire aujourd'hui d'expliquer les principes du

système de la prime pure, mais pour que cette brève esquisse historique soit complète, il faut énoncer les principes essentiels sur lesquels le système est basé.

1° On a adopté pour les probabilités de vie une table de mortalité normale qui a été nommée table « vraie » et combinée avec l'intérêt pour évaluer les paiements futurs, soit sur les sommes assurées, soit sur les primes.

2° La prime mathématique ou pure, (pittoresquement nommée « prime sèche de risque » par M. John Finlaison dans son mémoire lu devant le Comité parlementaire en 1853) établie d'après ces éléments de la mortalité et de l'intérêt, entre seule en compte et est évaluée comme un actif (ou réduction de la responsabilité, eu égard à la somme assurée), laissant ainsi, intacte pour les dépenses futures, imprévues, et profits, le chargement représentant la différence entre les primes actuellement perçues par les Compagnies et les primes mathématiques ou pures.

Tel est le système de la prime pure vu sous sa forme la plus simple et réduit à sa plus simple expression.

Avant de finir ce paragraphe du présent essai, il peut être utile d'indiquer brièvement les autres méthodes d'évaluations, en dehors des précédentes qu'occasionnellement les Compagnies employaient pendant la période que nous venons de passer en revue. C'étaient la méthode de réassurance ou méthode hypothétique si adroitement et si ingénieusement défendue par feu R. Tucker (9), et critiquée avec une habileté égale et succès par le Dr Sprague (10). Il y avait encore un système employant comme unité d'évaluation les valeurs nettes combinées avec un certain tant pour cent sur la prime brute, — et même dans quelques cas peu honorables avec la prime brute entière, — au lieu de prendre la prime pure. Il n'est pas nécessaire de nous arrêter sur ce point dans une considération de ces méthodes, quoique les principaux mémoires s'y rattachant soit pour le défendre, soit pour l'attaquer, sont contenus dans le journal de l'Institut des actuaires, et mis à la portée de l'étudiant qui désire pousser ses recherches dans cette direction.

2° *Répartition de l'excédent* (1776-1870).

Comme ces deux parties de notre sujet sont si intimement liées, il convient que nous arrêtions ici notre récit pour nous occuper des méthodes employées par les Compagnies pour répartir les bénéfices attestés par l'évaluation entre leurs membres. La première histoire de ce sujet se confond encore avec celle de la Pratique de la « Equitable Society ». Lors de la première répartition de bénéfices faite par cette Compagnie en 1776, un excédent (le seul boni qui ait

jamais été déclaré par la Compagnie), de dix pour cent sur toutes les primes payées par ses assurés, leur fut payé.

Depuis lors le boni prit la forme d'un certain tant pour cent uniforme à ajouter à la somme assurée pour chaque prime payée depuis le commencement de l'assurance ; et ce système a conservé depuis à cette Compagnie un caractère distinctif ; les vastes profits réalisés, aidés si efficacement par cette sage mesure de conserver intact à chaque distribution un tiers de l'excédent total, ont permis d'ajouter de jolis bonis aux polices d'une durée relativement courte, tout en donnant de magnifiques résultats pour les contrats plus anciens. Quand chacun a été si généreusement traité, il n'y a lieu à aucune objection sur la question de principe, quoique dans des conditions moins favorables, l'équité d'une répartition qui donnait 10 £ pour 100 £ assurées sur une police d'une durée de dix ans et 50 £ pour une durée de cinquante années, eût pû n'être pas si tacitement admis.

Il n'y a que peu ou pas du tout de preuves qui puisse être invoquée pour montrer que, dans les premiers temps, les concurrents de la « Equitable Society », quoique adoptant le même système d'évaluation, aient suivi une méthode de répartition identique. Une Compagnie, en effet, la « Rock Life Assurance Company », procédait de cette manière, mais il ne semble pas que cette méthode ait été d'un usage général. Il n'est pas facile d'obtenir un renseignement digne de confiance sur ce point capital de notre sujet. Les Compagnies d'assurances sur la révie servaient de tels faits relatifs à leur travail intérieur, quand elles jugeaient utile de les faire connaître, pour leurs seuls clients, et la littérature sur ce sujet est assez pauvre. Dans un article intitulé : « Détermination et répartition de l'excédent », article que l'on trouve dans le premier volume du « Magazine des Assurances » (maintenant appelée : « Journal de l'Institut des Actuaires ») on lit page 22 :

« Considérant qu'il est d'une importance indéniable de se con-
« former à des principes exacts, pour établir les procédés qui doivent
« être employés pour remplir les buts ci-dessus mentionnés, il est
« remarquable qu'aucun ouvrage spécial à ce sujet n'ait encore paru.
« Si nous exceptons les essais de Mr de Morgan et de Mr Sang, les
« observations recueillies dans les écrits de Mr Babbage, Mr David
« Jones, Mr Samuel Brown, et d'un ou deux autres, nous croyons
« qu'en vérité on peut dire qu'on *trouvera à peine une allusion à*
« *cette question* ».

Ce paragraphe et particulièrement les mots que j'ai mis en italique, nous indiquent pleinement dans quelle situation se trouvait ce sujet en 1850.

Les autorités dont les noms ont été mentionnés, devraient être consultées avec soin par les étudiants pour cette période de l'his-

toire de l'assurance sur la vie, et il faut tirer de leurs écrits tout ce qu'il est possible de recueillir, sur les faits que nous connaissons sur cette époque. Pour l'objectif que nous avons en vue il n'est pas nécessaire que la question soit bêchée ni fouillée tellement à fond. Il suffira de recueillir des premiers numéros du « Journal de l'Institut des Actuaires », l'information suivante : Que les principales méthodes jusqu'ici employées par les Compagnies d'assurances pour la répartition de leurs profits étaient (en plus de ce que nous pouvons appeler le système de l' « Equitable ») :

1° (Répartir l'excédent). Proportionnellement aux primes versées depuis la dernière répartition et placées à intérêt ;

2° Proportionnellement à la différence qu'il y a entre le montant des primes (placées à intérêt) et les valeurs respectives des polices.

3° Par voie d'additions uniformes et réversibles au montant des sommes assurées (et dans quelques cas, au montant des bonis déjà existant).

A côté de ces méthodes, plusieurs procédés fantastiques étaient en usage et d'autres étaient spéciales à des Compagnies particulières, dont elles formaient un trait caractéristique, et pour en avoir une description et une analyse complète, on peut se rapporter aux ouvrages de C. Jellicoe, du Dr Sprague et de W. P. Pattison. Mais il est important que l'on sache que, vers cette année 1850, l'équité et la base équitable des diverses méthodes en usage devint un sujet commun d'examen critique. Revenant aux premiers principes, les auteurs ci-dessus mentionnés, ainsi que d'autres, soutiennent avec force qu'un excédent doit être réparti seulement entre ceux qui ont contribué à sa réalisation, et proportionnellement à leurs diverses contributions, aussi exactement qu'on ait pu les déterminer, eu égard aux considérations pratiques. C'était une ligne d'attaque qui, dès le premier instant, était destinée à réussir. Aucun système en désaccord avec ces principes ne pouvait espérer pouvoir soutenir une attaque si ferme, venant d'une position si forte et si avancée. Pour ce qui est des méthodes qui ne se soutenaient pas, plusieurs d'entre elles, auxquelles nous avons fait simplement allusion, furent abandonnées et demeurèrent à l'état de souvenir.

Mais que résulta-t-il de ce conflit pour les trois méthodes particulièrement nommées ? Parmi celles-ci, la seconde était employée par un certain nombre de Compagnies d'assurances des plus fortes et des plus anciennes, qui par instinct étaient conservatrices et lentes à évoluer. Toutefois des objections sur la pratique et le principe, qui ne pouvaient être réfutées victorieusement, furent dirigées contre ce système. En pratique, on démontra qu'il était embarrassant, en ce sens qu'il impliquait une évaluation spéciale de chaque police ; en principe, qu'il était « contraire à l'équité et qu'il renfermait une supposition opposée aux principes fondamentaux de l'Assurance

sur la vie » (11), d'autant plus qu'il répartissait l'excédent proportionnellement aux contributions aux profits et aux *sommes réclamées*. L'effet de ce système était qu'il donnait de grands bonis aux têtes âgées qui étaient assimilées aux vieilles polices, et le caractère croissant de ses résultats l'avaient rendu populaire parmi les Compagnies dont les mérites avaient à être mis en comparaison avec ceux de la « Equitable », dont le trait caractéristique était mieux indiqué. On pensait sans doute qu'il avait les avantages que nous attribuons maintenant aux « méthodes modernes de contribution », dans lesquelles le bénéfice provenant du chargement, de la mortalité et de l'intérêt, entre dans l'échelle de répartition. Cependant devant la marche progressive d'une critique éclairée, cette méthode disparut. Quoique populaire et en vogue pendant un certain temps, on ne la trouve plus, parmi les méthodes en usage dans les Compagnies anglaises. Son importance dans le passé mérite l'attention qu'elle a reçue, mais c'est un monument historique et rien de plus.

Pendant une période considérable, le premier des trois systèmes indiqués, supplanta le système précédent dans la faveur publique. Répartir l'excédent réalisé pendant cinq ans (ou tout autre délai), proportionnellement aux primes payées, était un moyen raisonnable et logique, basé sur cette simple idée que l'existence d'un excédent, prouve que les primes ont été inutilement élevées et que le surplus doit être équitablement rendu aux assurés, proportionnellement aux primes versées. D'après cela nous voyons, qu'en 1860, c'était le mode de répartition le plus général, et sous une forme ou sous une autre, il a survécu jusqu'à une époque toute récente, comme étant une des méthodes principales et les plus fréquemment employées ; et même actuellement on peut encore la rencontrer, quoique rarement.

La critique eût d'abord moins de prise sur cette méthode, étant donné que les Compagnies qui l'employaient ou l'avaient choisie, parce qu'elle convenait à leur système d'évaluation, ou encore parce qu'elle harmonisait ce dernier avec ce système particulier de bonis.

Mais l'application des principes généraux énoncés, lorsque nous considérions la deuxième méthode, montra bientôt que ce plan avait des défauts inhérents.

D'abord on démontra que l'idée fondamentale de cette méthode supposait que le « chargement » formerait un tant pour cent uniforme sur la prime pure, et comme ce n'était pas forcément le cas des taux de toutes les primes courantes des Compagnies, Mr Jellicoe substitua le chargement sur la prime brute en appliquant la méthode. Ensuite on en vint à voir que l'excès de la prime exigée sur la prime pure, quoique constituant la principale source d'excédent, ne renfermait en aucune façon toutes les sources de bénéfices, et suivant que ces dernières pouvaient être ou d'une valeur minime ou

d'une grande importance, cette méthode pouvait ou non convenir. En outre, elle présentait pratiquement l'inconvénient qu'elle faisait une échelle de distribution presque constante pour les répartitions successives, ce qui, en partant du principe de donner un profit uniforme, était cause que les bonis réversibles diminuaient avec la durée d'une police ; ce point n'était peut-être pas faux en lui-même, mais était sujet à être mal compris par les détenteurs de polices, pour lesquels la perspective brillante des augmentations de bonis avait des attraits et tenait le premier système en balance. L'intérêt personnel, tout aussi bien qu'un esprit scientifique de recherche étaient également intéressés à prouver et à attester la sécurité de cette méthode, et c'est à cet effet que le travail fut entrepris, aussi, à la fin de la période que nous considérons (1870), ses fondements étaient considérablement affaiblis.

Les causes qui amenèrent ce résultat peuvent être brièvement résumées comme découlant premièrement de la tendance croissante qu'avaient les Compagnies bien établies à affermir leur base d'évaluation par l'usage d'un taux d'intérêt plus bas que celui auquel leurs capitaux étaient, en réalité, placés ; et secondement de l'appréciation vraie de l'importance d'un excès d'intérêt, en tant que source de profit, — par ce terme j'entends la différence entre le rapport actuel provenant de l'intérêt du capital et le rapport hypothétique nécessaire, ayant pour base le taux d'intérêt impliqué dans l'évaluation des responsabilités. Maintenant le profit provenant de l'intérêt est très différent de celui provenant du chargement, ainsi que le sait tout étudiant actuaire. Prenons comme exemple le cas d'une Compagnie augmentant la suffisance de ses réserves par une réduction dans l'évaluation du taux de l'intérêt : ici le bénéfice provenant du chargement serait considérablement diminué et le profit provenant de l'intérêt serait simultanément accru, et comme le premier est fonction de la prime courante qui ne doit pas varier pendant le contrat, tandis que le dernier est une fonction de la réserve de la police qui croit continuellement, il est clair que les deux sources de bénéfices opèrent avec une force différente et affectent dans une mesure variable le droit qu'une police peut avoir à l'excédent. Donc aussi longtemps qu'une Compagnie évaluait ses obligations à un taux d'intérêt approximatif se rapprochant le plus possible de celui qu'il rapportait réellement, aussi longtemps, peut-on dire, que le bénéfice provenant de l'intérêt, formait seulement une petite portion de l'excédent total, le système de répartition par le « chargement » pouvait être défendu. Dans la généralité des cas, cette méthode a cessé d'être employée en 1870, depuis elle est absolument abandonnée. De plus fortes évaluations ont diminué le chargement des primes et augmenté la marge de l'intérêt. En tant que source de profit, le premier est devenu de plus en plus petit, tandis que la dernière est

relativement, si ce n'est absolument, plus élevée qu'avant. Par suite, le système de répartition, d'après le chargement, qui s'appuyait sur le premier et négligeait le second, était destiné à disparaître, et nous ne sommes pas près, dans les conditions actuelles, de le voir revivre.

Nous sommes maintenant amenés à une discussion de la troisième des méthodes proposées à notre examen ; celle qui nous est si connue sous les noms de méthode du Boni Réversible uniforme, du Boni Réversible composé. Il est facile d'examiner leur origine. L'exemple de l' « Equitable Society » avait une très grande influence dans les premiers jours de l'Assurance sur la vie, et nous avons vu que l'Equitable avait adopté comme mode de répartition une distribution de son excédent sous forme d'addition à la somme assurée d'un boni uniforme et réversible pour chaque année écoulée depuis le commencement de l'assurance. Pour passer de ce système à celui basé sur les mêmes principes mais où il est tenu compte du temps écoulé, non depuis la date de la souscription mais depuis la dernière répartition, il n'y avait qu'un pas surtout en ce qui est de ces Compagnies qui n'avaient ni les immenses ressources ni les excédents sans rivaux de l'Equitable ; quoique la modification qui consistait à établir une échelle d'addition érversible et à l'appliquer aux bonis existants, tout aussi bien qu'à la somme garantie par le contrat, fût sans doute introduite dans le but de donner aux résultats un caractère d'accroissement qui était très général et, nous n'avons pas besoin de le dire, très populaire.

En tous cas cette méthode envisageait la question à un point de vue essentiellemeat différent de celui de la première méthode, car elle ne tenait pas compte de la prime à payer, ni du chargement, et elle considérait l'enjeu de la Compagnie ou, en d'autres termes, les valeurs des polices payables comme étant la mesure la plus juste pour déterminer la participation aux bénéfices.

La lumière investigatrice de la critique scientifique se tourna vers ce système comme vers les autres. Il fut dénoncé comme étant arbitraire, comme ne tenant pas compte des sources de bénéfices ni des contributions relatives des assurés à ces bénéfices, comme étant susceptible d'être mis hors d'action par un changement de la Table de Mortalité ou du taux de l'Intérêt dans la base d'évaluation. Mais il était admis qu'il pouvait être rendu très équitable en calculant spécialement ou ajustant les taux des primes exigibles, dans quel cas, la dernière objection mentionnée seule demeure.

On ne peut pas dire qu'avant 1870, quelque tendance d'opinion ou de coutume ait favorisé la méthode des Bonis uniformes réversibles ou des Bonis composés, et il est fort probable que ni les approbations ni les critiques hostiles n'ont prévu que la majorité des Compagnies prépondérantes arriveraient avec le temps à prendre l'une

ou l'autre de ces méthodes en remplacement des systèmes les plus populaires; en résumé, que ces méthodes trouveraient elles-mêmes leur chemin jusqu'à la première place parmi les nombreux procédés employés par les Compagnies d'assurances pour la répartition des excédents.

Cependant nous anticipons jusqu'à un certain point la marche des événements. Nous aurons plus à dire sur les mérites des systèmes des Bonis réversibles uniformes et composés quand nous embrasserons le sujet dans la période suivante de son développement. Pour le moment, ayant en vue seulement l'année 1870 et les précédentes, il suffit de résumer le développement de la pratique et de la théorie en disant que :

La Méthode I (Répartissant proportionnellement aux primes payées ou aux chargements) était très généralement employée mais perdait lentement du terrain.

La Méthode II (Répartissant proportionnellement à la différence entre les primes accumulées et la réserve), quoique encore en usage dans plusieurs Compagnie influentes, était très généralement condamnée sur la question de principe, et était destinée à disparaître.

La Méthode III (Répartissant proportionnellement à la somme assurée ou, à la somme assurée plus les Bonis déjà ajoutés) avait des adhérents influents et gagnait du terrain.

Sur ces considérations, nous abandonnerons cette question pour le moment, quoique ce serait une négligence d'omettre de mentionner les propositions faites par feu Sheppard Homans, qui doivent être comprises dans la période que nous avons considérée. Le dessein de Sheppard Homans était d'arriver à déterminer le bénéfice d'après ses sources considérées en particulier, notamment le chargement, l'intérêt et le bénéfice provenant de la mortalité ; il voulait que ces diverses contributions entrassent en ligne de compte pour déterminer la mesure de participation aux profits des divers bénéficiaires. C'est un système qui a pris une immense extension en Amérique, et sur ce sujet le Congrès aura sans doute de plus amples détails par un écrivain américain. Mais en même temps, ce projet, ayant été publié à nouveau dans le journal de l'Institut, arriva à se faire une place honorable dans la littérature anglaise ayant trait à cette question ; son influence sur l'opinion des actuaires fut sans doute grande et nous pouvons le proclamer justement comme l'origine et l'avant-coureur des « méthodes scientifiques et modernes de « contributions » dont nous aurons à parler plus tard.

3° *Evaluation des Compagnies d'assurances* (1870 1900).

La réglementation légale des Compagnies d'assurances sur la vie (loi de 1870), amena beaucoup de changements importants dans la situation et le travail des Compagnies d'assurances sur la vie. Désormais, leurs affaires furent soumises à la lumière de la publicité dans une publication annuelle, donnant les comptes de revenu et les balances ainsi que les états des évaluations. D'après cela, à partir de cette date, la tâche de l'historien devient relativement facile.

Toutes les matières brutes nécessaires à ses recherches sont devenues utilisables sous une forme à la fois digne de confiance et d'une plénitude absolue. Les méthodes d'évaluation suivies depuis cette époque par les Compagnies peuvent être fixées d'après les sources publiques officielles, et le développement ainsi que la marche de la pratique dans cette direction peuvent être recherchés d'une façon aussi complète qu'il peut être désiré. Si ceci était le seul bien produit par la loi sur les Compagnies d'assurances, elle serait regardée avec plus de considération et d'égards que l'ensemble de mesures qui ont été placées dans le Code, quoique en fait ce ne fût en aucune manière son seul service public.

De ce point, nous sortons de la période de développement en ce qui regarde la forme sous laquelle les responsabilités des Compagnies d'assurances sur la vie étaient estimées, car dès cette époque, le système d'employer une table de mortalité normale ou vraie et d'évaluer seulement les primes pures avait prévalu ; en d'autres termes, la méthode de la prime pure était employée par la plus grande majorité des Compagnies les plus sûres. Mais le progrès ne fut pas suspendu, il prit simplement une autre direction. La substitution de types de réserves plus solides eu égard à la mortalité et à l'intérêt, prit la place des changements de méthode, et le perfectionnement solide de la situation financière des institutions d'assurances sur la vie procédait à une allure qui ne ralentissait pas. Cette circonstance tire son avantage non seulement parce qu'il nous permet simplement de suivre avec exactitude les modifications apportées, mais parce que (grâce aux recherches des collaborateurs du journal, parmi lesquels nous pouvons citer : M. H. W. Manly, Dr Sprague, G. King, feu W. Sutton et J. Valentine), il nous permet ici d'apprécier les effets produits par de tels changements et de voir jusqu'à quel point les réserves de nos Compagnies d'assurances sur la vie ont été renforcées. Le chemin est donc frayé pour de nombreuses recherches statistiques intéressantes sur les données que l'on peut trouver à l'état brut dans les rapports parlementaires faits

au conseil de Commerce, conformément à la loi sur les Compagnies d'assurances sur la vie.

Mais avant de tenir compte de cet important élément d'informations, il nous reste à considérer une modification importante du système de la prime pure. L'ouvrage de feu J. A. Higham et du Dr Sprague, ayant trait à l'influence de la sélection (14) et de la durée de l'assurance sur les taux de mortalité et les valeurs des polices, concluait que l'usage d'une table collective — déduite d'observations faites sur des têtes assurées, réunies sans qu'il soit fait de distinction pour la durée du contrat — donnait une valeur trop faible pour les réserves qui devaient être faites lorsqu'il était tenu compte des effets de la « sélection ». Tel est en particulier, et surtout, le cas, quand la durée du contrat augmente.

On aurait pu rectifier, d'accord avec les principes de la méthode de la prime pure, en employant une série complète donnant pour chaque âge à l'entrée (ou pour certains groupes d'âges à l'entrée), une table de mortalité complète, d'où on pourrait déduire les unités d'évaluations et la prime pure. Mais non seulement le travail nécessité par un tel procédé en interdisait l'emploi, mais encore les statistiques recueillies par les vingt Compagnies anglaises et publiées en 1869, étaient trop maigres pour justifier une subdivision si minutieuse et pour supporter ce vaste édifice. D'ailleurs, le nombre croissant des assurances mixtes concédées par les Compagnies indiquait la nécessité logique d'avoir un recueil pour compléter des valeurs des rentes temporaires et des assurances mixtes pour la totalité (ou un choix) d'âges à l'entrée dans la Compagnie. Il est évident que c'était entreprendre une tâche ingrate.

D'après cela, les constructeurs de la Table des vingt Compagnies appelée Table des Hommes Sains ou Table H^m (lorsque les observations étaient restreintes à ces têtes mâles assurées) cherchèrent à surmonter la difficulté en prétendant que la faible mortalité due à la sélection ne s'appliquait plus à la fin de la cinquième année ou mieux après 4 ans 1/2 après l'entrée, et qu'après cette période on pouvait mesurer la mortalité à l'aide d'une nouvelle table désignée H^m (5) construite d'après les observations faites sur toutes les têtes assurées qui ont été portées sur les registres au moins pendant cinq ans (ou quatre ans et demi); et quelque influence fût donnée à la sélection par l'obligation de se servir de la table de mortalité H^m pour toutes les polices en vigueur depuis moins de cinq ans et de la table H^m (5) pour une plus longue durée, la prime nette H^m étant évaluée dans les deux cas. Ceci formait un système d'évaluation composé et plutôt compliqué de têtes que l'on trouve cependant propre à donner en bloc une approximation brute des réserves d'après les tables pures choisies et, eu égard à cette plus grande rigueur comparée avec les autres tables simples en usage, il fut rapidement accepté comme

étant le meilleur pour les réserves d'une Compagnie d'assurances sur la vie. Plus tard, quelque chose peut être dit pour critiquer cette méthode d'évaluation qui a actuellement une certaine autorité, mais puisque cela concerne l'avenir plus que le passé, notre remarque sur ce chef peut donc être différée.

Un essai peut donc être fait maintenant pour avoir une idée du degré auquel les réserves des Compagnies se sont élevées pendant la période 1870-1900. Dans ce but, une liste de 52 Compagnies avait été préparée et sur laquelle on avait donné la base d'évaluation et le fonds d'assurances, attestés par le premier rapport fait d'après la loi de 1870 et le dernier rapport antérieur à 1900. Les diverses Compagnies ont été seulement distinguées par des numéros, en vue de donner à cet état un caractère général impersonnel et les faits considérés ici seront sans doute trouvés intéressants par la lumière qu'ils jettent sur le progrès fait durant ces années.

Il ne faut chercher aucune uniformité dans les types de réserves des diverses Compagnies pour lesquelles l'âge, les circonstances de naissance, les particularités commerciales et sociales sont trop différentes pour admettre une commune mesure.

Néanmoins, dans les 52 cas choisis, représentant les Compagnies dirigeantes d'une position posée, il est aisé de reconnaître une tendance vers l'adoption de principes et de bases d'évaluation identiques, tellement que, dans tous les cas, tout en négligeant, dans une évaluation, les extrêmes dans la force et la faiblesse, nous pouvons désigner comme base la table de Carlisle à 3 0/0 comme étant généralement adoptée dans les conditions des Compagnies en 1870, et les tables H^m et H^m (5) à 3 0/0 comme bases en 1900. Et l'on peut admettre que l'augmentation survenue dans les réserves est mesurée par ces deux évaluations respectives, d'autant plus que, à peu d'exceptions près, les Compagnies dont les évaluations surpassaient le type normal en 1870, le surpassaient encore en 1900 et *vice versa*.

Depuis le commencement de ce siècle nos Actuaires ont été probablement très intéressés au résultat financier résultant d'un changement dans la base d'évaluation, et dans les trente dernières années nous avons pu prévoir avec une certaine justesse l'effet produit par cette cause. Un procédé convenant à ce but fut inventé par M. Manly (13), en 1868, et depuis cette époque d'autres chercheurs ont introduit des perfectionnements à l'original, rendus possibles par un plus grand nombre de statistiques utiles. M. Manly construisit une table (donnée dans J. I. A., vol. XIV, p. 292), donnant les montants des polices pris à différents âges et étant en vigueur à la fin des périodes examinées, afin de donner un exemple des résultats obtenus en employant différentes données dans l'évaluation des responsabilités d'une Compagnie. Pour plus de simplicité, il supposait que tous les nouveaux assurés étaient entrés dans la Compagnie au commence-

Comparaisons des Bases d'Évaluati

Numéro de la Compagnie.	PREMIÈRE ÉVALUATION APRÈS 1870			
	DATES	BASES		PASSIF
1	31 Déc. 1873	Carlisle 4 % (réservant £ 24,950 en plus		£ 0.861.4
2	31 Déc. 1869	Northampton 3 % et Tables spéciales de Primes brutes		1.372.6
3	31 Déc. 1872	Carlisle 3 %. Boni 3 ½ %	Primes nettes.	0.464.3
4	13 Mai 1871	— 3 %	—	0.324.7
5	20 Janv. 1874	— 3 ½ %. Bonis 4 %. 3 %	—	0.567.9
6	31 Mai 1871	Table spéciale déduite des primes et de la table de Carlisle 3 %		1.532.6
7	30 Juin 1871	Carlisle 4 %	Primes nettes.	1.468.2
8	31 Déc. 1872	(17 Compagnies) 3 % et India Madras Military-Fund		0.222.5
9	30 Juin 1872	Carlisle 4 %, 76 % W. P., 88 % N. P. et 85 % Bénéfice brut sur les Primes brutes		2.667.1
10	31 Déc. 1873	Table spéciale 3 ½ %	Primes nettes.	2.473.0
11	31 Mars 1871	(20 Compagnies 1863) 3 ½ % et Tables spéciales de Carlisle.	—	0.725.9
12	25 Déc. 1870	Carlisle 3 %	—	0.535.7
13	1er Nov. 1879	Northampton 3 % (1/3 de l'excédent n'est pas réparti).	Primes brutes.	2.415.7
14	31 Déc. 1874	Tables HM et HM (5) 3 %	Primes nettes.	0.752.4
15	20 Nov. 1872	Table spéciale 3 %	Primes brutes.	0.771.6
16	31 Déc. 1872	Expérience de l'Équitable (1834), Carlisle 4 %	Primes nettes.	0 343.0
17	25 Déc. 1874	HM 3 % et Carlisle contingente 3 %	—	1.398.2
18	31 Déc. 1871	Tables équitables de Davies 4 %	Primes brutes.	0.306.1
19	31 Janv. 1871	Tables des (17 Compagnies) 4 %. Tables spéciales de Carlisle 3 %. Primes nettes		0.709.4
20	31 Déc. 1872	Table de Carlisle 3 ½ %	Primes nettes.	0.217.8
21	31 Déc. 1869	Northampton 3 % W. P. et Table équitable de Davie 3 ½ % P.P Pr. brutes.		3.910.2
22	30 Nov. 1874	Carlisle 3 %	Primes nettes.	0.242.6
23	31 Déc. 1871	Tables des (17 Compagnies) 3 %	—	1.271.4
24	31 Déc. 1873	Carlisle. Boni garanti 4 % N. P. 3 %	—	1.592.2
25	31 Déc. 1870	(17 Compagnies) et (des rentiers du gouvernement 1829) 3 %.	—	1.129.8
26	31 Déc. 1872	Table de Carlisle 3 %	—	0.071.3
27	31 Déc. 1874	Carlisle 3 %	—	0.177.5
28	20 Nov. 1872	Table spéciale déduite des primes 3 %	Primes brutes.	2.659.4
29	31 Déc. 1870	Carlisle 3 ¼ %. Tables spéciales 3 %	Primes nettes.	1.822.2
30	31 Déc. 1870	Carlisle 3 %	—	0.688.4
31	30 Juin 1871	Table de l'expérience de l'équitable 3 ½ %. Table de Carlisle spéciale 82 %. Prime entière 88 %. Primes nettes des	Primes brutes.	1.117.7
32	30 Juin 1875	HM 3 % ½	Primes nettes.	0.883.1
33	31 Déc. 1872	Northampton (jusque 1859). Table spéciale (après 1859). P. E. Carlisle 3 % P. E. brut ½ de l'excédent mis en réserve N. D. N. P. net		1.391.8
34	31 Déc. 1872	Carlisle 3 %	Primes nettes.	0.420.8
35	31 Déc. 1871	Carlisle 3 %. 80 % W. P. 90 %. Prime pure %	Primes brutes.	0.261.3
36	20 Août 1875	Northampton 3 %	—	1.450.6
37	31 Déc. 1869	Table équitable de Davies 3 % et tables spéciales de Carlisle. Pr. nettes.		0.858.1
38	31 Déc. 1870	Northampton 3 %. Equitable 4 %	Primes brutes.	1.488.1
39	31 Déc. 1873	Carlisle 3 ½ %. 82.313 des Primes brutes		0.026.0
40	31 Déc. 1874	Table anglaise de vie I Carlisle (deux têtes) 4 % Boni Northampton. } Net		1.343.0
41	1er Mars 1873	Carlisle 3 %. Boni 3 ½ %	Primes nettes.	1.874.5
42	31 Déc. 1873	HM 4 %. Tables de Carlisle spéciales	—	1.715.7
43	31 Déc. 1873	Carlisle 3 %	—	4.360.1
44	15 Nov. 1870	Carlisle 3 %. Table anglaise de Vie et Tables spéciales	—	3.142.5
45	31 Déc. 1873	Carlisle 3 % et 80 %. Prime entière 85.7 %. Prime nette de la Prime brute.		0.978.7
46	24 Juin 1872	Carlisle 4 %. Boni 2 %	Primes nettes.	1.096.1
47	30 Juin 1872	HM 3 %. Tables de Carlisle spéciales	—	0.644.1
48	31 Déc. 1870	Tables de Carlisle 3 %. 80 % Pr. entière. 89 % Pr. nette de la Pr. brute.		0.961.0
49	31 Déc. 1870	Table spéciale déduite des primes 3 %	Prime brute.	0.555.1
50	1er Mai 1870	Table établie d'après les primes calculées à 3 %	—	0.772.1
51	31 Déc. 1871	Carlisle 3 %	—	0.280.1
52	1er Mars 1870	Table déduite des primes 3 % et Carlisle 3 %	Prime nette.	0.343.1
				£ 59.683.1

sage dans 52 Compagnies Anglaises.

DATES	DERNIÈRE ÉVALUATION ANTÉRIEURE A 1900 — BASES	PASSIF	Numéro de la Compagnie.
Déc. 1898	Hm et Hm (5) 3 % net. Tables de Carlisle pour les assurances viagères.	£ 2.591.135	1
Déc. 1894	Hm et Hm (5) 2 ½ % avec participation. 3 % primes nettes d'après la table de Carlisle	1.288.281	2
Déc. 1896	Hm 3 ¼ %. Primes nettes (Canada 3 ½ %)	1.759.713	3
Déc. 1897	Hm 3 % Primes nettes d'après les tables de Carlisle (spéciales)	1.250.864	4
Janv. 1899	Hm 3 % —	2,169.757	5
Mai 1896	Hm et Hm (5) 2 ½ % avec participation et 3 % sans participation. Primes nettes	3.417.791	6
Juin 1896	Hm et Hm (5) 2 ½ %. Primes nettes. Réserve spéciale £ 60.485	2.863.543	7
Déc. 1897	Hm 3 % — — 37,000	1.635.445	8
Déc. 1897	Hm 3 % — Tables spéciales de Carlisle	2.175.587	9
Déc. 1898	Hm 3 % —	3.472.834	10
Déc. 1897	Hm 3 % —	2.570.641	11
Déc. 1895	Hm et Hm (5) 3 % — Tables de Carlisle (viager)	1.512.362	12
Déc. 1889	Northampton 3 % (½ de l'excédent non partagé). Primes brutes	2.497.939	13
Déc. 1894	Hm et Hm (5) 2 ¾ %. Primes nettes	2.261.476	14
Nov. 1897	Table spéciale 3 % — (½ 91 % Compagnie)	1.963.458	15
Déc. 1897	Hm 3 % — et table spéciale Carlisle 3 ½ %.	1.449.050	16
Déc. 1894	Hm et Hm (5) 3 ½ % — et table de Carlisle contingente.	2.176.571	17
Déc. 1898	Hm 3 %. Prime brute ½ Hm 2 %. Net ₰ 272,323 (₰ 1,105,372 en réserve pour des bonis futurs)	1.888.627 0.272.323	18
Janv. 1896	Hm 3 %. Prime totale. Prime N. 3 ½ %. Primes nettes (table contingente de Carlisle)	1 951.829	19
Déc. 1894	Hm 3 ½ %. Primes nettes	0.869.754	20
Déc. 1894	Hm 3 % —	3.378.789	21
Mars 1895	Hm 3 % — (Table Carlisle contingente)	0.879.478	22
Déc. 1896	Hm 2 ½ %. Prime 1 ½. 82 % W. P. et 90 % N. P. Brut	2,301.576	23
Déc. 1898	Hm et Hm (5) 3 %. Primes nettes	3.196.587	24
Déc. 1895	Hm 3 % —	1.706.341	25
Déc. 1897	Hm 3 % 3 ½ %. Canada 4 % primes nettes (tables de Carlisle		
Déc. 1894	contingentes 3 %)	1.138.583	26
	Hm et Hm (5) 3 % Primes nettes	0.496.825	27
Nov. 1897	Hm 3 % —	4.391.590	28
Déc. 1895	Hm 3 % —	6.206.097	29
Déc. 1895	Hm et Hm (5) 3 % — et (£ 90,000 en réserve)	2.526.204	30
Juin 1896	Hm 3 ½ % — Nouveaux boni Hm (5)	2.661.604	31
Déc. 1895	Hm 3 % —	1.014.604	32
Déc. 1897	Hm 3 % — et la moitié de l'excédent mis en réserve	2.500.098	33
Déc. 1897	Hm 3 % —	1.630.805	34
Déc. 1897	Hm 3 % —	13.631.985	35
Déc. 1895	Hm 3 % W. P. D. P. 3 ½ % N. P. Primes nettes	1.428.635	36
Déc. 1894	Hm et Hm (5) 3 %. Primes nettes (table de Carlisle contingente)	4.256.883	37
Déc. 1895	Hm et Hm (5) 3 % —	1.743.089	38
Déc. 1898	Hm et Hm (5) 3 % —	0.670.991	39
Déc. 1895	Hm et Hm (5) 3 ½ % — Hm 3 ½ %	3.087.304	40
Mars 1898	Hm 3 % —	3.588.902	41
Déc. 1894	Hm 3 ½ % —	7.353.479	42
Déc. 1894	De Hm à Hm (5) 3 ½ % —	10.010.041	43
Nov. 1895	Rég. Gen. Eug. Life. I spéciale 3 % à 3 ½ %. Primes nettes	6.211.108	44
Déc. 1895	Hm 3 %. Primes nettes	4.166.043	45
Déc. 1896	Hm à Hm (5) 3 % —	2.887.586	46
Déc. 1897	Hm 3 % — Table de Carlisle (spéciale)	1.975.203	47
Déc. 1895	Hm à Hm (5) 2 ½ % —	4.821.109	48
Déc. 1898	Hm 3 % —	0.754.825	49
Avril 1895	Hm à Hm (5) 3 % — Table de Carlisle (spéciale)	0.771.464	50
Déc. 1896	Hm 3 % —	0.518.873	51
Mars 1895	Hm à Hm (5) 3 % —	0.528.121	52
		£144.524.982	

ment de chaque année, et par intervalle de cinq ans, de sorte que les montants des sommes assurées étaient réduits périodiquement par les paiements, les abandons et résiliations à un montant normal. Sur cette base on construisit une table indiquant la réserve à la fin de chaque période quinquennale pour chaque table de mortalité, chaque taux d'intérêt et chaque méthode d'évaluation.

De même, à peu près dix ans plus tard, M. G. King calcula une autre table sur des données perfectionnées. Le but de chaque cas était de donner des séries de sommes assurées pour différentes durées et à divers âges, indépendantes des caractéristiques des affaires des Compagnies isolées, ce qui peut être considéré comme donnant plutôt l'effet général que l'effet particulier d'un changement de méthode d'évaluation ou d'un changement de base. De tels résultats supposés ont été diversement désignés sous les noms de « Compagnie modèle, Compagnie hypothétique » et (peut-être ce qui est le mieux), « Compagnie moyenne ». Il serait très intéressant de savoir si de telles compilations ont été faites en Europe et dans les pays étrangers, et si elles n'ont pas été faites, quels moyens ont été adoptés pour apprécier et représenter les effets des changements introduits dans les principes et les bases d'évaluation.

Maintenant l'état tabulaire donné ci-dessous indique que les fonds des 52 Compagnies se montaient en 1870 à £ 59,683,735, tandis qu'à la fin de la période, c'est-à-dire en 1900, leurs fonds s'élevaient à £ 144,524,982. Une approximation brute de l'augmentation des réserves survenue dans les diverses Compagnies par le changement de type en passant de la Table de Carlisle 3 0/0 à la Table H^m et H^m (5) 3 0/0 peut être obtenue par les réserves comparatives calculées par M. G. King (voir *Journal de l'Institut*, vol. 20, p. 268 à 272), dont l'examen nous amène à conclure raisonnablement qu'au moins 10 0/0 ont été ajoutés aux réserves de cette manière. En d'autres termes, si les Compagnies avaient continué à se servir de l'ancien modèle de 1870, leur position eût été évaluée par quelque chose comme £ 132,000,000 de garanties ; la différence de £ 13,200,000 ou 10 0/0 du montant total représente l'accroissement des réserves obtenu en affermissant la base d'évaluation. Et si un progrès égal a eu lieu dans les autres Compagnies qui, pour une raison ou une autre, ont été omises dans notre court tableau, dont la responsabilité totale nette peut être évaluée à £ 70,000,000, les réserves d'évaluation du groupe entier des Compagnies d'assurances se seront augmentées d'une somme qui n'aurait pas été inférieure à £ 20,000,000 dans l'intervalle d'une génération. Ce résultat dû à la prudence et à la prévoyance des Actuaires anglais, a été accompli par étapes successives et continues.

Pas à pas, les Compagnies ont amélioré leurs positions financières, et fait les préparatifs nécessaires pour modifier les conditions

dans lesquelles les affaires sont dirigées, et dont dépendent leurs estimations. Par ce moyen, un grand perfectionnement a été fait sans qu'un trouble marqué ou du moins violent se soit produit dans les répartitions des bonis entre les détenteurs des polices. Il n'est pas inutile de dire que les Compagnies anglaises d'assurances sur la vie sont dans une situation de puissance inconnue à toute autre période de l'histoire de l'Assurance sur la vie, et qui n'a probablement pas d'égale dans toute autre contrée du monde ; quoiqu'il soit juste de dire qu'une Compagnie, qui n'est pas de constitution anglaise, se vante devant le public d'être « la plus puissante Compagnie du monde ! » Peu de sujets seront d'un plus grand intérêt pour les Actuaires anglais que ceux qui seront traités par les membres du Congrès relativement au mouvement survenu dans les réserves des Compagnies d'assurances étrangères à des époques données.

On est d'accord sur ce point que les affaires d'assurances sur la vie ont progressé d'une façon remarquable au point de vue de la sécurité financière. Mais à part une entreprise importante sur laquelle nous nous étendrons plus longuement, on ne peut pas dire que le développement des principes et méthodes ait été beaucoup de l'avant pendant la période que nous considérons maintenant. La méthode de la prime pure a consolidé sa position et les modifications ont eu lieu dans le sens de la substitution des tables de l'Institut des Actuaires aux autres tables, et dans une réduction du taux de l'intérêt.

Le tableau donné page 234 donnera une bonne idée de l'étendue des variations de ces matières dans l'un et l'autre sens. L'introduction de la table H^m (5) dans ce que nous appelons une évaluation des « Tables combinées de l'Institut des Actuaires » est, en effet, une innovation d'un principe sur lequel l'attention serait appelée justement, mais à cette exception près, les résultats recueillis n'indiquent pas l'adoption d'un nouveau système fondamental par une Compagnie ayant une réputation établie.

La littérature de ce sujet contient cependant une contribution laborieuse d'après laquelle fut construit et complètement expliqué un nouvel instrument pour l'évaluation d'une Compagnie d'assurances sur la vie.

Nous voulons parler des rapports importants du Dr Sprague sur les « tables de mortalité têtes choisies » (J. I. A., XXI, 229, XXII, 391 et 407), que l'on peut sans exagération considérer comme l'un des chefs-d'œuvre de cet éminent écrivain sur des sujets actuariels et comme marquant une nouvelle et importante ligne de développement. Ces tables étaient destinées à être employées concurremment à la table H^m (5) et à montrer la réserve exacte à faire sur une police pour une durée et un âge d'entrée donnés. Elles prouvent aussi que la table H^m ne fournit pas une base con-

venable pour les primes commerciales et que les primes pures de la table H^m couramment employées dans l'évaluation n'étaient pas scientifiquement vraies. Des recherches antérieures sur l'importance de la sélection parmi les têtes assurées avaient été faites pendant les premières années : un rapport des plus clairs avait été écrit par feu J. A. Higham, déjà en mars 1850 (voir I. J. A., XX, 1), digne d'être noté dans l'intérêt de notre sujet comme éclaircissement exact tant par sa clarté et sa précision d'exposé. Le Dr Sprague poussa sa recherche beaucoup plus loin qu'aucun de ses prédécesseurs et produisit une série de tables qui permettraient de faire une évaluation de toutes les polices (sur la vie entière), qui sont portées sur les livres d'une Compagnie eu égard rigoureusement à l'âge de l'entrée de l'assuré dans la Compagnie, et à la durée dans chaque cas. Il est vrai qu'aucune Compagnie d'assurances n'a jamais abordé cette formidable tâche de calculer ses réserves en employant ces tables du Dr Sprague, quoiqu'on puisse raisonnablement présumer que si les conditions des Compagnies étaient restées ce qu'elles étaient au moment où il produisit ses rapports, on en serait venu à grouper les polices d'après l'âge d'entrée et à appliquer les tables « de têtes choisies ».

La plus grande variété des polices modernes d'assurances dans sa forme et le procédé, a cependant énormément augmenté le travail qui aurait nécessité l'emploi des tables « de têtes choisies » pour évaluer les réserves. Les polices d'assurances sur la vie entière, qui trente ans auparavant formaient une majorité imposante des contrats d'assurances, ne peuvent plus absorber plus longtemps l'attention des actuaires dans leurs travaux pour diriger ce mécanisme de l'évaluation. Les assurances mixtes entrent rapidement pour une large mesure dans le total et les assurances spéciales, d'un genre ou d'un autre, tendent certainement à augmenter. Ainsi le procédé d'évaluation est devenu inévitablement plus compliqué et l'adoption de méthodes beaucoup plus compliquées qui n'étaient praticables que lorsque l'on a affaire à une catégorie homogène d'assurances, n'est plus praticable. Pour cette raison il est peu probable que les Compagnies d'assurances sur la vie adopteront jamais les tables « de têtes choisies » sous leur forme complète, quoique les réserves sur têtes choisies continueront à être regardées comme le type et le modèle auxquels on pourra constamment comparer les résultats obtenus par l'emploi des tables (générales ou totales).

Avant de terminer, ce paragraphe de notre bref aperçu historique, nous aborderons légèrement un trait qui jette une note intéressante et spéciale sur les évaluations de quelques-unes des plus fortes Compagnies d'assurances sur la vie. Il consiste dans l'emploi de primes nettes différentes de celles que la base d'évaluation prescrirait ; l'emploi constant du système de la prime pure revêt des formes

diverses, quelquefois « une réserve spéciale » est faite pour amener le chargement à être constamment supérieur à un tant pour cent minimum ; dans d'autres cas la prime nette a été prise à un taux d'intérêt plus élevé que celui qui est employé dans les évaluations types. Mais dans tous les cas également, le désir d'augmenter la réserve nécessaire pour faire face aux frais de direction des affaires de la Compagnie, et échapper à cette critique des ignorants et des irréfléchis qu'une évaluation n'est pas sûre si elle ne laisse pas intact un certain chargement pour faire face aux dépenses. Plus tard nous essaierons de démontrer que cette manière de voir est complètement erronée. La difficulté que nous cherchons à résoudre est cependant une conséquence de cette consolidation des réserves sans une nouvelle considération ou modification des conditions dans lesquelles les assurances sont souscrites.

Les principes fondamentaux d'une précédente génération ont besoin d'être encore une fois revisés à la lumière de la pratique existante et des circonstances. Dans un tel sens nous pouvons dire que jusqu'à un certain point le système de la prime pure semble supporter le mieux le feu de la critique, c'est ce que la suite prouvera.

4° *Répartition de l'excédent* 1870-1900.

La liste des 52 Compagnies, donnée sur les pages 20 et 21 a été invoquée dans le but d'arriver à une estimation des changements survenus dans les systèmes de répartition de l'excédent entre les détenteurs de polices qui doivent y participer. On a fait une note séparée des méthodes employées à la première et à la dernière évaluation des 30 années.

Les détails complets n'ont pas encore été donnés, car on pensait qu'un bref résumé contenant le nom des Compagnies employant chacun des systèmes bien connus, serait suffisant, d'après cela il résulte :

Méthodes	Dernière répartition après 1870 Nombre de compagnies	Dernière répartition antérieure à 1900 Nombre de compagnies
1. Système de la prime (ou du chargement	11	5
2. Méthode de réassurance	7	2
3. (a) Boni uniforme réversible	11	17
(b) Boni Compose	9	13
4. Méthode de contribution	4	7
6. Autres méthodes	10	8
	52	52

La principale leçon qui ressort de ce tableau c'est la popularité

croissante des méthodes de bonis reversibles, uniformes et composés. La première atteste 17 adhérents, contre 11 en 1870 et la deuxième 13 contre 9. Les anciens systèmes examinés dans un des premiers paragraphes de ce rapport ont perdu du terrain. La méthode scientifique de « contribution » n'a pas rendu service matériellement à ses partisans eu égard sans doute à ses difficultés d application. Il serait curieux de voir quelles causes ont conduit la majorité des Compagnies à l'adoption des méthodes des bonis uniformes et reversibles. Son premier droit à la faveur générale est peut-être sa grande simplicité d'application, une continuité ou régularité dans ses résultats; la facilité avec laquelle sa base et ses principes peuvent être expliqués aux personnes non versées dans la matière et peuvent être comprises par elles; tous ces avantages sont évidemment quelque chose, mais en eux-mêmes ils ne sont pas suffisants, et ces méthodes n'auraient jamais été adoptées si généralement, si les recherches d'Actuaires autorisés n'avaient démontré qu'elles peuvent être défendues sur le terrain de l'équité, eu égard à la relation qui doit toujours exister entre le bénéfice et la contribution à ce bénéfice.

Plusieurs années auparavant, W. P. Patteson, le Dr Sprague et beaucoup d'autres auteurs, plus récemment M. A. Hewat, feu W. Sunderland, feu H. J. Rothery, M. G. J. Lidstone et M. H. W. Andras, montrèrent que les méthodes de bonis reversibles, uniformes et composés peuvent être rendues équitables, en calculant ou ajustant les primes avec cet objectif spécial, et en fait les taux des primes courants n'étaient pas incompatibles avec la justesse de ces systèmes. Il est bon de dire au point de vue historique que dans ces deux systèmes, la différence, dans la prime qui doit donner un bénéfice, est insignifiante, et si l'une ou l'autre de ces deux méthodes est mieux appropriée, cela tient plutôt aux sources de profit d'une Compagnie particulière qu'à ses échelles de primes.

Un grand pas fut fait dans la vulgarisation de ces méthodes lorsqu'il eut été établi, qu'elles s'appliquaient avec une certaine suffisance au cas des polices d'assurances mixtes, dans lesquelles une des méthodes scientifiques de contribution donnait des résultats qu'il serait difficile de justifier ou expliquer sur une vaste échelle. Ainsi nous pouvons dire que les exigences pratiques des affaires jointes à des considérations d'ordre scientifique ont fait des méthodes des bonis reversibles, les principaux systèmes de répartition des excédents entre les polices y ayant droit, et c'est au moins une circonstance à noter qu'aucune des Compagnies qui ont adopté ces méthodes durant les trente dernières années, les aient abandonnées pour prendre une méthode partant d'un principe différent, quoique quelques passages de la méthode uniforme à la méthode composée et vice versa aient été découverts. Il est inutile de consacrer de nouveaux paragraphes, sur la difficulté qui résulte pour ces faits, de se plier, ou de tenir compte

des changements de base d'évaluation ou d'origine, ou de provenance de l'excédent.

5° *Résumé et Conclusion.*

Après avoir essayé de tracer le développement de notre sujet en une brève esquisse, et ayant été obligé d'éluder la grande difficulté des nombreux sujets pleins d'intérêt, qui se rapprochaient si étroitement du sujet principal mais que nous avons évités, car nous ne les considérions que comme des épisodes de l'histoire dont nous avons étudié seulement le plan et les incidents capitaux, nous demanderons la permission de donner quelque attention à la pratique et la théorie modernes et aux tendances de l'avenir.

En aucune manière, beaucoup de graves questions impliquées dans l'évaluation de la situation d'une Compagnie d'assurances sur la vie et dans la répartition de l'excédent entre ses membres, n'ont jamais été plus vitalement atteints que par la baisse du taux de l'intérêt rapporté par les placements des fonds d'une Compagnie. Il a forcé toutes les Compagnies à considérer le type de leurs réserves, et beaucoup ont été obligées de remanier leurs méthodes de répartition. Le rapport extrêmement faible des valeurs publiques anglaises a été considéré dans certains endroits, sans autorité suffisante, pensons-nous, comme indiquant jusqu'à quel point peut descendre l'intérêt dans un temps assez rapproché. On a calculé les réserves à faire sur les polices des assurances sur la vie d'après cette supposition, que le taux de l'intérêt partant du niveau actuel, diminuera dans une proportion donnée; et les résultats n'ont pas calmé l'anxiété parce qu'ils prouvent que les taux futurs affecteront plus les réserves que ne le font les taux présents. (Voir J.I.A., XXXI, 330; XXXII, 272).

Maintenant, la première chose à conserver dans son esprit, c'est que les affaires d'une Compagnie d'assurances pourraient très bien être menées, même dans le cas où l'intérêt viendrait à disparaître (15). La période de transition serait évidemment pénible eu égard aux contrats existants pour lesquels les primes qui étaient payables et qui avaient été calculées à un certain taux d'intérêt, devraient être réalisées, et il faudrait ménager toutes les ressources de ces contrats et porter leurs réserves au maximum. Mais si nous supposons qu'aucun intérêt ne soit rapporté et que les dépenses nécessitées par les affaires soient couvertes par les bénéfices divers, l'assurance sur la vie peut être un moyen d'épargne tout aussi lucratif et un moyen tout aussi utile d'égaliser les chances de décès, qu'il l'était avant, à la condition que les primes aient été convenablement ajustées. Les Compagnies exigeraient seulement les primes pures basées uniquement

sur les probabilités de vie, il peut être intéressant de les considérer et de les comparer aux primes actuelles. Le tableau suivant indique ces primes basées sur la table de mortalité H^m calculées à 0 0/0 d'intérêt, à côté des primes de la même table calculées à 3 0/0 d'intérêt, en même temps que quelques taux types d'assurances mixtes,, dans les deux hypothèses.

TABLEAU I

Assurance vie entiere
Comparaison des primes nettes données par les tables H^m a 0 % et H^m à 3 %

AGE	Prime annuelle pour cent		Différence
	Hm 0 %	Hm 3 %	
10	1.968	1.064	.994
15	2.138	1.227	.911
20	2.350	1.427	.923
25	2.570	1.625	.945
30	2.843	1.880	.962
35	3.173	2.193	.980
40	3.582	2.589	.993
45	4.117	3.114	1.003
50	4.805	3.801	1.004
55	5.727	4.725	1.002
60	6.978	5.987	.991
65	8.688	7.705	.983
70	11.111	10.148	.963
75	14.535	13.585	.950
80	19.157	18.174	.983

Assurances mixtes
Comparaison des primes nettes H^m 0 % et H^m 3 %

AGES	Décès ou à 50 ans			Décès ou à 55 ans			Décès ou à 60 ans			Décès ou à 65 ans		
	Hm 0 %	Hm 3 %	Différ.	Hm 0 %	Hm 3 %	Différ.	Hm 0 %	Hm 3 %	Différ.	Hm 0 %	Hm 3 %	Différ.
20	3.726	2.521	1.205	3.280	2.131	1.149	2.959	1.864	1.095	2.728	1.682	1.046
25	4.416	3.156	1.260	3.784	2.587	1.197	3.351	2.212	1.139	3 048	1.963	1.085
30	5.452	4.132	1.319	4.493	3.244	1.249	3.877	2.694	1.183	1.464	2.342	1.122
35	7.154	5.762	1.392	5.539	4.231	1.308	4.600	3.366	1.234	4.010	2.844	1.166
40	10.516	9.021	1.495	7.255	5.873	1.382	5.667	4.373	1.294	4.762	3.547	1.215
45	20.524	18.825	1.699	10.654	9.169	1.485	7.425	6.060	1.365	5.880	4 609	1.271
50				20.681	19.986	1.695	10.863	9.389	1.474	7.691	6.348	1.343
55							20.920	19.232	1.688	11.198	9.746	1.452
										21.327	10.648	1.679

Un trait curieux de ces tableaux c'est que pour tout âge la différence entre les deux échelles de primes pour la vie entière est pratiquement constante et égale à 1 0/0 sur la somme assurée. Ainsi, d'après ce fait que les primes modernes comportent un fort chargement sur les primes pures données par la table H^m 3 0 0, nous aurions à ajouter une somme inférieure à 1 0 0 sur la somme assurée

si l'intérêt venait à disparaître ! Une surcharge au moins égale à celle-ci est déjà faite sur les primes en compensation de certains risques provenant spécialement d'occupations dangereuses, ou de la résidence sous les tropiques, et personne n'avancerait que l'assurance sur la vie est chose impraticable avec ces tarifs.

Évidemment, les réserves à faire dans ces conditions imaginaires seraient plus grandes que celles dans lesquelles les assurances sont calculées à un taux donné d'intérêt pendant une longue période de temps. Avant de terminer ce sujet, on peut indiquer quelques types de réserves à 0 0/0 à côté des mêmes à 3 0/0.

TABLEAU II

Comparaison des valeurs de police H^m 0 % et H^m 3 %

Assurances sur la vie entière

Ages à l'entrée	NOMBRE D'ANNÉES EN VIGUEUR							
	5		15		30		50	
	0 %	3 %	0 %	3 %	0 %	3 %	0 %	3 %
20	8.58	4.36	25.94	15.00	51.22	35.35	78.85	66.77
30	10.40	6.14	30.96	20.48	59.17	46.16	85.16	77.27
40	13.00	8.71	37.46	27.96	67.76	57.88	89.76	84.93
50	16.10	12.10	44.88	36.78	74.92	68.16		
60	19.68	16.18	51.99	46.05	80.04	55.62		
	Assurance mixte payable au décès ou à 60 ans							
20	11.70	6.80	35.67	23.93	72.76	61.17	»	»

En ce moment de tels tableaux n'ont aucune utilité et ils n'en auront probablement jamais. Mais ils appuient cet argument (de la force et de la puissance duquel nous sommes convaincu), que toute baisse marquée dans le taux de l'intérêt doit donner occasion à une revision des primes perçues par les Compagnies. En dehors des Iles Britanniques ce principe est déjà réglé par une loi. Au Canada, par exemple, la décision de la Législation nationale d'introduire 3 1/2 0/0 au lieu de 4 1/2 0/0 dans le type gouvernemental de réserve, a mis les Compagnies intéressées dans la nécessité de faire des combinaisons pour augmenter leurs taux de primes.

Mais dans la Grande-Bretagne la base d'évaluation et la base servant aux calculs des primes pour des nouveaux assurés, ont matériellement changé, sans que les Compagnies aient eu en vue une augmentation de primes, utile ou nécessaire. Un seul cas nous revient à la mémoire où l'échelle des primes de la Compagnie a été augmentée ces dernières années, quoiqu'on pourrait dire que dans plus

sieurs cas, les taux dérivant des primes pour la vie entière par commutation, — telles que les simples primes et les primes à paiement limité, — avaient été portées à un niveau plus haut par l'emploi d'un taux d'intérêt inférieur dans la conversion.

D'autre part, plusieurs Compagnies ont diminué les primes sans participation, en dépit de la perspective peu rassurante en ce qui est du revenu futur de leurs placements, et malgré la grande augmentation qui a été subie par leurs réserves en vue de ces circonstances. Et dans certains cas, les primes des Compagnies (pour les assurances sans participation) sont actuellement inférieures aux primes pures, étant donnée la base d'évaluation en usage !

Pour montrer que ce n'est pas une simple exagération de langage, nous n'avons qu'à voir la table ci-dessous qui indique la moyenne des primes sans participation de 66 Compagnies opérant dans le Royaume-Uni et donnant les primes nettes déduites de la table H^m 2 1/2 0/0 comme terme de comparaison. Plusieurs Compagnies font maintenant leurs évaluations à 2 1/2 0/0, et lorsque les primes des Compagnies tombent au-dessous de la moyenne, nous trouverons bon nombre d'exemples où la valeur de la prime nette sera supérieure à la prime commerciale.

Tableau comparatif de la moyenne des primes sans participation pour des assurances sur la vie entière de 66 Compagnies opérant dans le Royaume-Uni et des primes H^m 2 1/2 %.

AGE	Prime moyenne pour cent	Prime pure H^M 2 ½
21	1.13.8	1.576
25	1.16.7	1.142
30	2. 1.7	2.003
35	2. 7.9	2.322
40	2.15.11	2.723
45	3. 6.7	3.253
50	4. 0.7	3.943
55	5. 0.3	4.870
60	6. 6.8	6.134

Au point de vue de la logique et du bon sens, nous estimons que la façon de procéder au Canada est supérieure à la conduite anglaise. Mais nous ne croyons pas qu'elle sera longtemps praticable si l'on néglige de tenir compte « des frais nécessités par les affaires » et si l'on considère trop exclusivement la concurrence dans les tarifs des primes. Beaucoup d'échelles de primes actuellement en usage sont établies sur un intérêt de 4 0/0. C'est ce dont on se rendra compte en comparant des primes choisies dans diverses Compagnies avec les primes type indiquées par le Dr Sprague dix-huit ans plus tôt. (Voir J. I. H., XXII, p. 396).

Actuellement l'emploi de 4 0 0 pour un tel but ne peut plus être

soutenu sérieusement, de telle sorte que, à moins que les dépenses nécessitées par la souscription de nouvelles assurances et l'administration d'une Compagnie soient moindres qu'elles n'étaient il y a dix-huit ans, de telles primes sont basées sur des données fausses. Mais pour ce qui est des dépenses, il est notoire qu'elles sont plutôt augmentées que diminuées, et sur ce point, les taux devraient être probablement élevés, pour des raisons logiques. La question est une des plus importantes de celles concernant les Compagnies d'assurances sur la vie et le retard que l'on a mis à l'aborder n'est justifié que par ce que nous sommes à la veille de la publication des résultats des nouvelles expériences collectives faites sur des têtes assurées, œuvres de l'Institut et de la Faculté des Actuaires. Si les primes nettes de la nouvelle table n'étaient pas matériellement inférieures à celles de la table H^m, il serait très désirable, nous pouvons même dire qu'il serait urgent dans l'intérêt commun que les primes perçues par les Compagnies d'assurances sur la vie dans la Grande-Bretagne fussent élevées.

Ce même facteur important entre pour une aussi grande part dans la question de la base convenable pour les réserves qu'il entre dans celle de la base convenable pour les primes commerciales.

Nous avons vu ici que la méthode de la prime pure était la fusion de deux grands principes : l'emploi d'une table de mortalité normale ou « vraie » et l'évaluation de l'actif faite en se servant uniquement de la prime pure mathématique, par quoi le chargement futur était laissé intact comme provision pour les dépenses, imprévus et bénéfices (dans les cas où il y a participation).

Mais la réduction de l'intérêt a eu pour effet d'abaisser le taux employé dans les évaluations et ceci suppose que l'on a employé une prime pure plus grande. Et comme la prime commerciale est une quantité fixe, tout changement dans cette direction a modifié le chargement mis de côté pour parer aux dépenses futures et constituer des bénéfices ; jusqu'à présent, il y a des Compagnies où on prend dans les évaluations une valeur égale pour les primes sans participation et les primes pures, de telle sorte que le chargement tout entier est mis en réserve pour des emplois ultérieurs. Comment la méthode de la prime nette se justifie-t-elle elle-même dans des circonstances telles que celles-ci, c'est, en réalité, difficile à dire. Une idée qui était populaire chez les hommes d'affaires, il n'y a pas si longtemps, était que si une Compagnie laisse ses réserves futures intactes, et si elles forment un plus grand pourcentage du revenu des primes que celui des dépenses totales, la situation financière est satisfaisante, ceci était un sujet commun de commentaires dans les journaux d'assurances les mieux informés. En augmentant largement ses réserves et par conséquent améliorant sa situation financière, une Compagnie se prêterait à la critique, d'après ce critérium qui

deviendrait de moins en moins favorable aux Compagnies, jusqu'à la *reductio ad absurdum* qui serait atteinte, lorsque, étant donnée une base exceptionnellement forte, les primes pures évaluées (les mêmes éléments d'intérêt et de mortalité étant impliqués comme facteurs d'évaluation) seraient équivalentes au total des primes commerciales, et aucune réserve ne serait faite pour les dépenses et les bénéfices en dehors des primes ! La concurrence refuse de se laisser plier à un système théorique d'évaluation, ou les taux des primes seraient augmentés en même temps que les primes pures. Mais ceci ne remettrait la question sur la bonne voie qu'en ce qui concerne les polices nouvellement souscrites, et les anomalies existeraient pour les anciens contrats portés sur les livres, quand les réserves étaient beaucoup plus légères et lorsque les évaluations attestaient une réserve proportionnée. Envisageons la question comme bon nous semblera, nous remarquerons dans les tendances modernes quelque chose qui affaiblit les bases de la méthode de la prime pure. Nous pouvons ou envisager la difficulté en face et dire que les dépenses futures peuvent être supportées par l'excédent d'intérêt et les profits divers, ou nous pouvons faire une déduction convenable sur les primes brutes (ou ce qui est la même chose dans le cas supposé sur les primes pures) qui formera une réserve pour les frais d'exploitation. Mais dans l'un et l'autre cas, le point de départ se trouve dans les principes si souvent exposés comme étant l'essence de la méthode et la tâche est abandonnée avec de faibles défenses.

Il y a à peu près cinquante ans, feu John Finlaison, premier président de l'Institut des Actuaires, écrivait ce qui suit : « Je n'ai jamais « vu ni ne peux concevoir le cas d'une Compagnie acceptant des « primes qui seraient au-dessous du risque arithmétique total », et d'autre part : « S'il était concevable qu'une Compagnie fasse des « assurances à des primes inférieures aux primes arithmétiques, ce « serait une cause d'insolvabilité, mais j'avoue que je ne l'ai jamais « vu. La prime marchande est évidemment supérieure à la prime « arithmétique, afin de laisser une source de profit. » (Voir le *Select Committee* ou Assurance Association (1853, Q 694 et 698).

Les circonstances d'aujourd'hui ne sont pas celles de 1853. Les Compagnies acceptent maintenant des primes inférieures aux primes pures de leurs évaluations, et ce fait, loin d'impliquer l'insolvabilité, implique au contraire la prospérité. Et il en est ainsi de la méthode de la prime pure. Introduite il y a plus d'un demi-siècle pour corriger des fautes graves dans les systèmes en vogue, et pour satisfaire la conscience scientifique, elle a été hautement considérée jusqu'à cette époque, comme étant la méthode la plus sûre et le moyen le plus digne de confiance pour estimer les responsabilités d'une Compagnie.

Maintenant elle a à subir les fureurs d'un examen dans des conditions qui n'avaient pas été prévues, et par la marche lente des années,

et il ne faudra pas être surpris si sa facilité d'adaptation se trouvant réduite, elle cesse d'avoir une application générale.

Pour ces raisons, il semble dans les limites de la possibilité, que le xxe siècle viendra remplacer le système de la prime pure par une autre méthode plus souple et plus appropriée à des conditions variables, un système qui suivra d'une façon plus étroite les faits et les éléments connus dans le cas de Compagnies de différentes formes et de caractéristiques diverses, et qui ne sera pas astreint à des termes, de mesure immuables. Mais le problème est si complexe, si nombreux sont les facteurs, si diverses sont les conditions, qu'il faudra passer par une longue évolution des procédés avant d'atteindre ce but. Nous conjecturons que la nouvelle méthode tiendra beaucoup plus compte des primes payables d'après le contrat d'assurances, que ne le faisait la méthode de la prime pure. Elle aura égard à la différence qui existe entre la dépense nécessitée par l'acquisition de nouvelles polices et les frais occasionnés par la gérance des affaires anciennes, quoique ce ne soit pas un fait certain. Mais la situation des plus fortes Compagnies d'aujourd'hui, relativement à leur évaluation de réserves, nous prépare un changement, lorsque tôt ou tard, leur nombre sera renforcé par de nouveaux adhérents. Et une nouvelle génération d'Actuaires aura à s'occuper de cette question, en dépit de ce qui a été dit que le champ actuariel a été exploré le plus qu'il pouvait l'être, ainsi que de beaucoup d'autres questions également importantes, afin de justifier leur existence.

La perspective n'est pas beaucoup plus claire en ce qui concerne des méthodes de répartition. En ce moment, on peut dire que l'opinion scientifique est surtout invoquée pour discuter les mérites divers des systèmes des boni réversibles uniformes et composés, méthodes qui impliquent une répartition de l'excédent dans une certaine mesure proportionnelle aux sources de profit déterminées.

Ces dernières dérivent directement de la vieille méthode de « contribution » de Sheppard Homans et tendent à l'application de cette maxime, que l'excédent doit revenir à ceux qui l'ont créé et dans la mesure respective où ils y ont participé. Deux formes de cette méthode sont maintenant en usage, l'une, connue sous le nom de méthode du Dr Sprague (16) (the Equity and Law plan), divise l'excédent en deux parts ; le surplus d'intérêt réalisé sur le taux de l'évaluation formant une part et la différence avec l'excédent total formant l'autre. La première est répartie proportionnellement aux réserves, à l'aide desquelles ce surcroît d'intérêt a été réalisé, et la seconde proportionnellement aux primes versées pendant la période soumise à l'évaluation. La seconde méthode connue sous le nom de méthode de M. T.G.C. Browne (16) (the Guardian method) distribue l'excédent en trois groupes, après analyse spéciale, le premier étant le bénéfice

provenant des chargements (déduction faite de toutes les dépenses), le second provenant de l'excès d'intérêt et le troisième ayant sa source dans une mortalité favorable. Le troisième groupe est ensuite réparti entre le premier et le deuxième groupe, en proportion convenable, et les deux quantités ainsi obtenues sont divisées respectivement en proportion des chargements et des surcharges à la fin de la période.

Ainsi, ces deux méthodes de contribution sont laborieuses, si ce n'est gênantes dans leur application. Mais si ce n'était là que la seule objection que l'on ait à faire, l'ingéniosité des actuaires serait mise à contribution pour simplifier le procédé, ou arriver par un mécanisme facile à une certaine approximation. Malheureusement, d'autres défauts se font jour quand on examine les effets pratiques de ces méthodes. On trouve que la méthode du Dr Sprague fait supporter trop largement les fluctuations de la mortalité aux polices récemment souscrites, quoiqu'elles proviennent probablement plutôt des anciens contrats et qu'elle avantage, ou non, les plus jeunes membres, suivant que l'effet de la mortalité est favorable ou ne l'est pas.

La méthode de M. Browne, par sa répartition du bénéfice ou de la perte dus à la mortalité proportionnellement à l'excès d'intérêt, aux gains et aux chargements, obvie dans une certaine mesure à cet inconvénient, mais elle perd un peu de sa valeur scientifique, en ce sens que toute modification dans la base d'évaluation, et par suite, dans les chargements, modifie la part que les anciens et les nouveaux membres prennent dans le bénéfice provenant de la mortalité, ce qui ne devrait pas dépendre du tout de la base d'évaluation. De telle sorte que si la base d'évaluation d'une Compagnie employant cette méthode, était tellement affermie que le profit provenant du chargement vienne à disparaître, les bénéfices provenant de la mortalité iraient tous grossir les bénéfices provenant de l'intérêt à répartir, d'après les réserves et par conséquent favorisant les anciens contrats. Maintenant, que les bénéfices résultant de la mortalité puissent être avec raison ainsi partagés, c'est une question de discussion et d'appréciation, quoique, sans l'emploi d'une table « de têtes choisies » pour déterminer les résultats, les soi-disant profits du fait de la mortalité soient pour la plupart simplement profits de « mortalité suspendue », par rapport aux polices nouvelles, profits qui ne peuvent consciencieusement au point de vue actuariel, être pris comme contribution sur le surplus des polices anciennes.

Cependant notre point de vue actuel n'est pas d'examiner si le résultat obtenu à une époque donnée par l'étude de ce plan, peut être justifié, mais d'établir qu'un système qui traite les bénéfices produits par la mortalité sans avoir égard à leurs sources et origine, perd tout droit à l'exactitude scientifique et ne peut être soutenu que sur des terrains différents et pratiques.

Ces points ont été habilement approfondis par des écrivains dont nous avons cité les noms, et nous ne pourrons faire mieux que de dire que conseiller à une Compagnie l'une ou l'autre des méthodes de contribution, ce n'est pas lui ouvrir un port de refuge contre les exigences troublantes du problème ; mais ce serait plutôt la lancer sur une mer agitée où il faudrait faire de fréquents sondages et peut-être changer la direction de temps en temps.

Mais si nous revenons pour un moment à la méthode du Dr Sprague, et que nous concevions le cas d'une Compagnie employant un taux réel d'intérêt et par conséquent réalisant peu ou pas de surcroît d'intérêt, l'application de cette méthode devient identique à l'ancienne méthode « de la prime ou du chargement », qui a été employée pendant une si longue période par nombre de Compagnies. Celle-ci donnait un rapport fixe à toutes répartitions de bénéfices, postérieures à la première, et d'après cette supposition d'un excédent uniforme, il en résultait que les bonis uniformes réversibles diminuaient à chacune des répartitions successives. Toutes les fois que la base d'évaluation est renforcée par l'emploi d'un taux d'intérêt plus faible, une certaine portion de l'excédent est retirée aux assurés anciens seuls. Ceci demande qu'il soit fait un ajustement du système de répartition, comme dorénavant le profit provenant de l'intérêt sera accru, ce dont profiteront les polices de longue durée, tandis qu'elles supportent de beaucoup la plus large part du fardeau de l'augmentation des réserves. Eventuellement, quand l'évaluation type a été placée au plus haut niveau, aucune emprise ne sera probablement nécessaire sur l'excédent et le profit de l'intérêt sera au maximum. Encore une fois, cette condition nécessite pour l'équité une détermination des droits aux bénéfices des diverses classes d'assurés, en tenant compte de leur ancienneté.

Ainsi, après une expérience considérable de ces questions, nous en venons à la conclusion qu'une méthode de répartition équitable, pour une Compagnie ayant des taux de primes moyens et des caractéristiques peu marquées, dont les réserves sont ascendantes ou ont été portées au plus haut niveau, est la méthode des bonis réversibles uniformes, et, en outre, que pour les Compagnies dont les réserves se tiennent avec peu ou pas d'augmentation, la méthode des bonis réversibles composés se recommande beaucoup. Et ainsi, s'il est une méthode qui, parmi les nombreux systèmes existant, gagnera plutôt la faveur au xxe siècle, nous pouvons hasarder l'opinion — en dépit des dangers d'une prophétie — que c'est la méthode des bonis réversibles composés. Une fois l'idée admise qu'il est convenable que les dividendes réversibles soient déclarés sur le capital assuré, et que les anciennes polices qui supportent principalement la charge des augmentations des réserves soient traitées avec préférence, cette méthode, par sa simplicité et sa convenance, sera jugée digne de

beaucoup de considération. On peut remédier à son manque d'élasticité pour les nouvelles polices par un ajustement des primes, toutes les fois qu'un changement important ou permanent surgit dans les conditions dans lesquelles l'assurance sur la vie est dirigée, et pour les polices existantes, en augmentant les réserves, de telle sorte qu'il reste un surcroît d'intérêt qui pourra être employé pour les bonis. De nombreuses autorités ont exprimé leur idée qu'une surcharge de 1 0/0 est suffisante pour justifier l'adoption de cette méthode, et c'est également notre idée. Des recherches plus minutieuses seront probablement faites à l'avenir, dans le but de montrer la provenance réelle du bénéfice donné par la mortalité, les résiliations, déchéances et autres sources, et il y a peu de raisons de croire qu'elles concluront à l'abandon de la méthode des bonis réversibles composés.

Ceci cependant, c'est à l'avenir de le découvrir, un regard rétrospectif sur les longues années embrassées, quoiqu'imparfaitement, par l'essai actuel, nous donne une leçon d'humilité. Il nous montre l'histoire du flux et reflux constant des changements survenus dans les méthodes d'évaluation, changements pratiques ou théoriques, changements surtout dans les conditions financières et commerciales. Et ceci simplement pour ne pas nous attirer le reproche d'abuser d'autorité ou de dogmatiser sur les problèmes du jour ou les solutions de demain. Abstenons-nous de nous prononcer d'une façon opiniâtre et tenace sur des questions constamment sujettes aux changements. Et rappelons-nous que la science ne recule jamais, qu'elle va toujours de l'avant et que si nous nous souvenons avec quelque étonnement des hérésies du passé, la génération future avec une vue plus étendue et une information plus complète, en usera de la même façon envers nos vues courtes et nos imperfections. La leçon de la vie avec ses aspects collectifs et individuels est « de combiner le changement avec la continuité », et cette maxime est aussi vraie pour l'œuvre actuarielle que pour tout autre effort humain.

Appendice contenant la liste des autorités invoquées dans le cours du précédent rapport.

1° Adresse à la Société actuarielle d'Édimbourg par le président James Sorley F. R. S. E. (Transactions de la Société, Vol. III, n° 11, voir p. 420-1.)

2° « Rapport sur les évaluations de la Equitable Society » par l'actuaire H. W. Manly (1896).

3° « De l'évaluation des rentes et assurances », Joshua Milne, London (1815).

4° Rapport de Benjamin Gompertz, lu devant la Société Royale le 29 juin 1820. Voir aussi « Mémoire de feu Benjamin Gompertz », par M. N. Adler. M. A. (J.I.A. XIII, 1.)

5° Auguste de Morgan. Pour avoir la liste de ses travaux sur la science actuarielle (voir J.I.A. XXV, 140).

6° « Examen comparatif des diverses institutions se rapportant à l'assurance sur la Vie », par Charles Babbage F.R.S. (1826).

7° « Tables d'opérations sur la vie », par Griffith Davies F.R.S. Londres (1825).

8° Voir un rapport « Sur les méthodes suivies pour l'évaluation des risques des Compagnies d'assurances sur la Vie et pour la répartition de l'excédent » par Charles Jellicoe. 25 février 1850 (réimprimé J.I.A. X, 328).

9-10° De la méthode propre à l'estimation des responsabilités d'une Compagnie d'assurances sur la Vie ; R. Tucker (J.I.A. X, 312). T. B. Sprague (J. I. A. XI, 90).

11° W. P. Pattison, J.I.A. IX, 350-1.

12° « De la répartition équitable de l'excédent », par Sheppard Homans (J.I.A. XI, 121).

13° Voir les rapports sur les différents modes d'évaluation expérimentés par l'emploi des Compagnies « hypothétiques ou modèles », par H. W. Manly (J.I.A. XX, 292) et J. Valentine (J.I.A. XVIII, 229).

14° Sur la sélection. Voir J. A. Higham (J.I.A. I, 179; XX, 1) et T. B. Sprague (J.I.A. XV, 328; XXI, 229, 391, 407).

15° Voir l'adresse présidentielle de J. Sorley à la Société actuarielle d'Édimbourg (déjà citée ci-dessus (1) Table E page 433).

16° Voir G. J. Lidstone (J.I.A. XXXII, 73) sur la méthode du Dr. Sprague T. G. C., Browne sur sa propre méthode (J. I. A. XXXII, 194)

Methods of Valuation and Distribution of Profits in the United Kingdom

By Gerald H. Ryan,

General Manager and Actuary of the *British Empire Mutual Life Assurance Company*, and one of the Vice-Presidents of the *Institute of Actuaries*.

Synopsis

1. *Life Office Valuations* 1776-1870. — The Equitable Assurance Society. — Northampton Table and System of Valuation. — Criticism of the latter. — A « true » table advocated by F. Baily, B. Gompertz, A. de Morgan and others. — Origin of the Net-Premium System of Valuation : its merits and general adoption. — The « Reassurance » System of Valuation.
2. *Distribution of Surplus* 1776-1870. — The plan of the Equitable Society. — Methods in use in 1850.— The « Loading » method. — Method of distribution « in proportion to the difference between the accumulated premiums and the reserve ». — The Compound and Uniform Reversionary Bonus methods. — Sheppard Homan's « Contribution » method.
2. *Life Office Valuations*. 1870-1900. — Life Assurance Companies Act, 1870. — Net-Premium System general, — Valuation by Select Tables : By H^m and $H^{m\,(5)}$ Tables. — Table giving bases of valuation of 52 offices in 1870 and 1900. — Increased stringency of reserves, — Use of « Model » Offices. — Estimated increase in reserves £ 20,000,000. — Dr. Sprague's « Select » Tables and their applicability. — Modifying the « net-premium » in a Net-Premium Valuation.
4. *Distribution of Surplus* 1870-1900. — Comparison of methods used by 52 offices. — Popularity of the Compound and Uniform Reversionary Bonus methods.
5. *General observations*. — The fall in the rate of interest as affecting methods of valuation and distribution. — Interest not essential to life assurance. — Tables of premiums and reserves at 0 0/0 (that is, assuming no interest earned). — Should rates of premium be increased as interest falls? — The Net-Premium system of valuation as affected by the said decline. — A conjecture as to the future method of valuation. — Criticism of the « Contribution » methods of distribution. — Conclusion.

Appendix, with references.

In order to define the object and scope of the present contribution, it may be well to state at the outset that it puts forth no pretensions to be a complete survey of a subject which embraces in its wide sweep almost the entire field of practical life assurance. The author's design is merely to give a brief sketch of the development, from early times, of the systems and practice of Life Offices in ascertaining their liability under policies of assurance, and distributing the surpluses brought out by such valuations among those entitled to them; and the idea has been consistently held in view that it is mainly to

assist foreign students that each country is asked to give a record and state the lessons of its past experience. By the combined aid of many writers, representing the various countries of the world where the business of life assurance has become firmly established, a complete store of information, a universal text-book, may thus be prepared, to which all who are interested in the work of life assurance may be referred for an account of the history of the subject and the evolution of modern practice in other countries than their own. In regard to similar matters of great professional importance, the value of an International Congress has already been established upon a firm footing; and it may be hoped that in regard to the *Valuation and Distribution of Profits* — a subject of conspicuous interest — past experience will be fully corroborated.

1. *Life Office Valuations* 1776-1870.

The need of a reserve fund in a Life Assurance company, and consequently of a system of valuation (or, in other words, of a means of testing the sufficiency of such reserve fund) arose at the time when rates of premium were first graduated according to age at entry. This, as is well-known, coincides with the establishment of the Equitable Assurance Society in 1762. Prior to that time, premiums were fixed on the basis of a yearly contract with little regard to the age of the assured, and (except in the case of the Amicable Society) the (1) right of renewal was not vested in the assured. The year's premiums were looked to for payment of the year's claims — for which indeed they were beyond question adequate — and over and above a reserve for unexpired risks, following the practice of fire and marine insurance, no fund was required to be accumulated. The introduction of the scientific system of Life Assurance, through the adoption by the « Equitable » of a scale of premiums increasing with the age, changed all this; and an early difficulty with the management of that historical institution was the determination of the principles according to which the adequacy of their accumulated fund should be ascertained. This and the succeeding stages of the development of our theory have been concisely explained in a most interesting pamphlet (2) prepared by Mr. H. W. Manly, a past-president of the Institute of Actuaries, and the present actuary of the Equitable Society. Passing by the first valuation of that Society (as to which there is some uncertainty in regard to the principles adopted), the valuation methods of to-day will be seen to have sprung from the system employed by the Equitable Society which involved the use of the Northampton Table of Mortality with 3 per cent. interest, the full office premiums (which were likewise based upon the Northampton Table at 3 per cent) being valued as an asset. This method merits some attention at our hands, since it is well we should comprehend how the foundation stone of modern practice was laid. Now it is well to bear in mind that the scientific advisers of the Equitable Society in its early days were in search of an absolutely safe, rather than a theoretically exact, system of valuation. Hence we find them employing a mortality-table which even then was known to exaggerate the death-rates, on the ground that if they over-estimated their claims they must be on the safe side. Hence, again, the use of 3 per cent. interest, a rate much below that yielded even by British Government Securities at the time. Thus the principles adopted in these early valuations of the Equitable Society were : — first, the assumption that the mortality experience among the lives assured would follow the incidence of the Northampton observations, a course known to exaggerate the death-rates; and secondly, that interest would be earned upon the funds at the rate of 3 per cent only, an admitted under-estimate of the yield from this source. In this way was safety sought; but another protection against miscalculation or misadventure was secured by

retaining in hand one-third of the surplus shown by valuation, before any distribution among the members, an expedient which has never since been altered or abandoned by the Society. Experience has amply confirmed the wisdom and prudence of the policy thus inaugurated at a momentous period by the eminent man, Mr. W. Morgan, who so ably guided the affairs of the Society.

Now it is not to be denied that the critical skill of actuaries has proved the « Northampton » method of valuation to be open to objection in several respects In the first place, it is no longer maintained that a high rate of mortality means high reserves, inasmuch as policy-values are now known to depend not upon the *rate of mortality* shown by the table on which they are based but upon the *rate of increase* in the mortality-rates. And investigations have proved that, apart from theoretical considerations, the policy-values by the Northampton table are actually smaller than those by the Tables usually adopted which profess to represent a true or normal mortality rate. How then, it may be asked, did the Equitable Society flourish and prosper, if its reserves were always too small? The reply is that whereas the values of the policies, as originally effected, were smaller than those of a normal table, the values of the bonus-additions were greater (as they obviously must be), and greater to such an extent as to turn the scale in favour of the stringency of the Northampton valuation as against that of the valuation by a normal table. And beside this, the low rate of interest used was an important safeguard.

But it is probably the case that opposition had set in to use of the Northampton (or any other « false » or « hypothetical »), table long before mathematical analysis had proved that high rates of mortality might produce low policy-values. The novel experiment of the Equitable in seeking to give a permanent scientific basis to life assurance quickly attracted, as it was bound to attract, the notice and curiosity of mathematicians ; and from them might be expected to issue objections, strongly expressed, to measuring liabilities by a confessedly false standard.

This, then, brings us to the second line of attack against the « Northampton » method of valuation, which sought to demolish the idea that a result scientifically sound can be produced by false premises. On this point, the opinion of Francis Baily will carry great weight and authority. Warm admirer as he was of the Equitable Society, he must have foreseen at an early date the trouble and error into which the use of the Northampton table and system of valuation would lead an expert in the solution of general problems. Thus in the Preface to his epoch-making treatise on « *The Doctrine of Life-Annuities and Assurances* » (published in 1813) he says.

« Much of my time is taken up in answering questions, which are laid « before me for solution, relative to Annuities and Assurances... « The theo- « rems, from which my practical rules are deduced, are strictly mathemati- « cally demonstrated in the course of the present work : and in the numerical « enunciation of those rules... I discard the indiscriminate use of the Life- « Annuity-Tables deduced from the Northampton observations; so generally « adopted by the different Assurance Offices, and so much recommended by « their immediate supporters. »

Baily appears to have proferred the use of « the probabilities of life deduced from observations in Sweden » for assurance problems, and the table of De Parcieux for annuity problems. Again (on page 506) he states : « Experience has... proved to us that the Northampton table is by no means a correct index of the rate of human mortality amongst the members of such a Society (the Equitable) ; and (on page 508) « Now since the rate of human mortality, amongst « the members assured in such Societies, is by no means correctly indicated « by the Northampton table of observations, but approximates more nearly to « the observations made in Sweden, or to those made by M. De Parcieux...

We need not spend time in considering whether Francis Baily was judicious in the choice of his standard; but he was clearly in search of a « true » table to advocate in opposition to the Northampton, and in his attitude I think we can discern the germ of the revolt against the use of a false standard which eventually, though not very quickly, met with such complete success.

More attention is rightly bestowed upon the pioneer of a movement of this importance than upon those who follow in his train. And so we need say little more of the successors of Baily than that, in the persons of Joshua Milne (3) Benjamin Gompertz (4) Augustus de Morgan (5) Charles Babbage (6) and Griffith Davies (7), we recognise the same strenuous endeavour to dislodge, from its position of influence and authority, the Northampton Table as a standard for measuring mortality among assured lives. As evidence of the growing adoption of a true table, I find in a footnote to the report of the actuary of the Commercial Union Assurance Company in 1868 (J. I. A. XIV. 402) the following lines. « The Carlisle Table, I am aware, has been very widely adopted by « Companies in their valuations; and I observe Mr. Thomson, the Actuary of « the Standard Life Office, has recently stated that his Company had adhered to « this table for 30 years, and that the leading Offices had, one by one, been led « to adopt it. »

The third vulnerable point in the Northampton method of valuation consisted in the fact that it brought into account, and treated as an asset, the present value of the full office, or gross premium payable under the contract. Thus no provision was specifically made for the expenses of carrying on the business, which were in fact left to be met out of the current profits of the Society. A fatal though totally unforeseen error which lent the weight of great authority and honorable tradition to many malpractices in the future, when the like course of bringing into account the full premium was followed by certain companies, *in conjunction with the use of a true table of mortality!* For it must not be overlooked that the Northampton system of valuation was in reality a net-premium method, notwithstanding the fact that the premiums valued were the full office premiums; since it valued the mathematical premiums according to the mortality table by the annuities strictly deduced from the same basis, and satisfied the essential condition that at the moment of assurance the value of the policy was zero.

With all its inherent defects, the Northampton system continued to be used (with the safeguards already mentioned) by the Equitable Society down to our own times, and by a majority of the leading British Companies for fully half the present century. But for a large part of this period, a fierce controversy was carried on between the advocates of the old method and those of the scientific net-premium method based on a true mortality table. The profession of actuary at this time can scarcely be said to have existed, True the established Life Offices had expert advisers in their service whose attention had perforce to be devoted to the principles and practice of Life Assurance and whose ability and knowledge it would, in many instances, be presumptuous to call in question. But as a calling in life, to which persons not connected with insurance offices might turn their thoughts and direct their studies,the profession of actuary was practically unknown. And yet, as time went on, there were an increasing number of men of scientific attainments whose gaze was turned towards this field of investigation; and it is to these men, who very naturally regarded the subject from a somewhat different standpoint from that taken up by the trained insurance official, that changes and improvements in the scientific processes applied to life assurance were due. As often happens, improvement came from without. Francis Baily has already been named in this connection, and we need but add the names of Benjamin Gompertz, John Finlaison, Thomas Galloway and Augustus de Morgan as further instances in

point; though it would be unfair not to pay a tribute of admiration to the fine work of actuaries holding official positions in the insurance world — of W. Morgan, Joshua Milne, Griffith Davies and David Jones, to mention but a few of the most prominent members of this class. It is a reasonable inference that the leading actuaries of, let us say, 1840 (to choose a date convenient for the purpose of marking development) were themselves alive to the strength of outside criticism of the ruling system of valuation, since we find a Committee appointed in 1838 to make preparations for collecting observations of the mortality among assured lives from the principal Life offices — in other words to deduce from actual experience a true mortality-table. This movement, as all actuarial students now know, led to the construction of the « Seventeen Offices Experience », the fore-runner of those collective experiences, in Great Britain and other countries, from which so much has been learnt and such invaluable aid given to the progress of life assurance.

The popularity and vogue of the Northampton system of valuation nevertheless lasted long and died hard. A prominent writer already quoted (Mr. Manly) gives 1845 as the probable date when the principles of a true net-premium valuation (8) first became advocated and formally supported. The actual date is involved in obscurity, but I take leave, with great respect, to differ from this authority, and should ascribe the formulation of the principles of the net-premium system of valuation to a much earlier date than 1845. A most instructive fund of information on this subject will be found in the » *Report of the Parliamentary Committee on Assurance Associations* (1853), » to which students of the early history of the valuation of Life offices may be referred for a variety of most curious and interesting facts and opinions. The evidence of John Finlaison, J. A. Higham, C. Jellicoe and W. T. Thomson may be cited as showing the remarkable extent to which a belief in the net-premium system, as the best and most scientific method of estimating the liabilities of a Life Office, was even at that time entertained. And in face of this testimony, it seems to me impossible to affirm that the origin of the system could have been of so recent a date as 1845. Confirmatory evidence to this effect is, indeed, found in the writings of more than one contemporary author. J. H. James, in his «*Treatise on Life and Fire Assurance* », published in 1851, (p. 178) states « The Valuation of the Assets and Liabilities of an Assurance Company, at the « periodical investigations for Bonus or Profit, is conducted, upon the same « principle as the valuation of Life Policies made upon a transfer for a conti- « nuance, except that in the estimation of *the present value of the premiums*, « *the net amount, and not the gross amount is taken*. That is — *all mar-* « *ginal additions* or surplusage laid on the original premium for commission, « expenses, or fluctuation of mortality, are rejected. »

The point, interesting perhaps historically, is however of trifling importance. What is more to the purpose is that many years had yet to pass by before the Northampton system was generally discarded. It is probable that the period from 1855 to 1865 saw the net-premium system adopted by many, but not the oldest and most conservative, companies. In Scotland, I have reason to think, the latter year rather than the former marked the point of change. But nearly all the companies had submitted to the development of enlightened opinion in this direction before the passing of the Life Assurance Companies'Act of 1870; and this date may accordingly be considered as an epoch of the greatest importance in the evolution of the theory and practice of Life-office valuations.

Pausing for a moment to review the situation, we shall be right in saying, first, that the problem of the proper valuation of the liabilities of a Life Office, had as a result of one hundred years' consideration, passed through the various stages from the experimental to a well established and scientific basis; that the labours of trained minds and experienced investigators, by slow but sure pro-

cess, had laid the foundations of a sound and trustworthy solution; and that the elements of the problem had come to be correctly understood, and the tendencies and effects of opposing methods fully analysed and disclosed. This century of the history of Life Assurance will always remain incontestably the most important in the annals of our subject. For henceforth we shall find the development perhaps slower and acting more in the direction of modifying the application of principles, already ascertained and established, than of vitally changing those principles themselves.

But to appreciate the situation thus brought about, we must consider more in detail the leading events and achievements of this period. First, we find the Northampton system of valuation invented; then, gradually adopted, until it became the ruling and accepted standard for the measurement of the liabilities of a Life office; and finally, criticised and condemned by the experts of a new school, until it lost favour and yielded ground to its victorious opponent, the net-premium system. This result, due largely in the first instance to the attacks of outside opinion, was materially assisted by the investigations, both scientific and practical, of men whose names have since become household words in the actuarial world — of Dr. Sprague, the late W. P. Pattison, and Mr. H. W. Manly, to name only three of the most prominent writers. By the contributions of such experts, the true effect of the Northampton method, the superior merits of the net-premium system, the consequences, immediate and eventual, of the use of a « strong » valuation compared with a weak one, of the adoption of a low rate of interest in place of a high one, were clearly shown, and the « permanent way » of Life office valuations skilfully and firmly laid. It is unnecessary, in these days, to devote much time to explaining what the principles of the net-premium system are; but for the completeness of this brief historical sketch it may be placed on record that they are based on the essential assumptions :

1. That a normal, or what has been termed a « true » mortality table is adopted for the probabilities of life, and combined with interest in valuing future payments, whether of sums assured or premiums; and

2. That the mathematical or net-premium (picturesquely termed by Mr. John Finlaison in his evidence before the Parliamentary Committee of 1853 the « dry risk premium ») according to these elements of mortality and interest, be alone brought into account and valued as an asset (or reduction of gross liability in respect of the sum assured), thus leaving intact for future expenses, contingencies and profits, the margin or loading, representing the difference betwen the gross or office premiums actually charged and the mathematical or net premiums.

This is, of course, the net-premium system in its barest outline and reduced to its simplest terms.

Before closing this section of the present essay, it may be well to point out briefly that other methods of valuation besides those here examined were in occasional use by Life offices within the period passed in review. There was the « reassurance » or « hypothetical » method, supported with so much skill and ingenuity by the late R. Tucker (9) and criticised with equal ability and success by Dr. Sprague (10). Again there was a system of using net-values for the valuation units in combination with a percentage of the gross premium — in some shameful cases, even the entire gross premium — instead of the net-premium. A consideration of these methods need not detain us at this point, though references to the principal papers in the *Journal of the Institute of Actuaries* dealing with them, in defence and attack, are given for the student who may wish to push his enquiries further in this direction.

2. *The distribution of surplus* 1776-1870.

It will be convenient, as the two branches of our theme are so closely connected, if we break the narrative at this point, and refer to the methods employed by the various companies in dividing the ascertained surpluses among their members. The earliest history of the subject is again the record of the practice of the Equitable Society. At the first distribution of profits made by this office in 1776, a cash return (the only cash bonus ever declared by the Society) of ten per cent of all the premiums paid by the members was made to them. Thenceforth the bonus took the form of a uniform addition per cent on the sum assured for each premium paid from the commencement of the assurance, and this system has since remained a distinguishing feature of the Society; and the large profits realized, aided so materially by the prudent expedient of retaining undivided at each distribution one-third of the entire reported surplus, have permitted the allotment of handsome bonus additions to policies of relatively short duration while giving magnificent results to the older contracts. Where everyone has been so generously treated there is no ground for objection on the score of principle, though under less favourable conditions the equity of giving, at one division of profits 10 £ per 100 £ assured to a policy of ten years' duration and 50 £ to one of fifty years duration might not have been so tacitly admitted.

There is little or no evidence readily available to show that the competitors of the Equitable Society, though adopting its system of valuation, followed its identical method of distribution in these early times. One company indeed — the Rock Life Insurance Company — did so, but no general custom seems to have existed to this effect. Trustworthy information upon this head of our subject is, however, not easily obtained. Life offices reserved such facts concerning their inner working as they chose to make known at all, for their own clients; and the literature of the subject was meagre in the extreme. In an editorial article under the heading of « The Determination and Division of Surplus » to be found in the first volume af the *Assurance Magazine* (now called the *Journal of the Institute of Actuaries*) on page 22, the following words appear :

« Considering the undeniable importance of a conformity to correct principles « in carrying out the processes which must be resorted to for the purposes « above mentioned, it is not a little remarkable that no work exclusively on the « subject has hitherto appeared. If we except Mr. De Morgan's and Mr. Sang's « Essays and the observations scattered through the writings of Mr. Babbage, « Mr. David Jones, Mr. Samuel Brown, and one or two others, we believe it « may be truly said that *scarcely any allusion to it is to be found.* »

This paragraph, and particulary the words I have set in italics, shows us very plainly the position of matters in 1850. The authorities here mentioned should be carefully consulted by students of this period of life assurance history, and be made to yield aught that they can contribute to the known facts of the time. For the present object in view no such exhaustive digging and delving is necessary. It will be sufficient to gather from the early numbers of the *Journal of the Institute of Actuaries* that the principal methods hitherto employed by Life offices in the distribution of profits (in addition to what we may call the « Equitable » plan) were :

1. To divide the surplus :. In proportion to the premiums paid the since the last distribution, accumulated at interest ;

2. In proportion to the difference between the amount of premiums (accumulated at interest and the respective values of the policies ;

3. By way of uniform Reversionary addition to the sum assured (and, in some cases, existing bonus additions).

Besides these, there were several fantastic methods in use, and others confined to, and a special characteristic of, individual offices; and for a full description and analysis of these, reference may be made to the writings of C. Jellicoe, Dr. Sprague and W. P. Pattison. But it is important to bear in mind that from about this year, 1850, the fairness and scientific basis of the several methods in use became a common subject of critical examination. Going back to first principles, the authors above mentioned and others maintained with irresistible force, that surplus should only be divided among those who had contributed to it, and in proportion to their several contributions as closely as they could be ascertained with due regard to practical considerations. Here was a line of attack which from the first was bound to succeed. No system at variance with its principles could hope to withstand a steady fire delivered from so strong and commanding a position. Untenable methods — such as several of those we have simply alluded to, without description — were swept away one by one and became things of the past.

How did it fare, in the conflict, with the three methods specifically named? Of these, the second in order was employed by several strong and old-established Life Offices, who were conservative by instinct and slow to move. Nevertheless objections of practice and principle were brought against it which admitted of no satisfactory rebuttal. In practice it was shown to be cumbrous as involving the separate valuation of each policy : in essence, to be « contrary « to equity and to include an assumption opposed to the fundamental principles of Life Assurance » (11) inasmuch as it allotted the surplus in the proportion of contributions to profits *and claim-payments*. The effect of this method was that it gave very large bonus-additions to old-lives, which was assumed to be the same thing as to old policies; and this increasing character of its results made it popular with Offices whose merits had to stand comparison with those of the « Equitable », in which the like feature was much more prominently shown. It was also, no doubt, thought to possess the advantages which we now attach to the modern « contribution methods » where the profit from loading, mortality and interest enters into the scale of distribution. Nevertheless, before the advancing tide of enlightened criticism, this method disappeared. Popular and in vogue at one time with the strongest institutions, it does not now find a place among the many systems in use by British offices. Its importance in the past fully merits the attention it has received; but it is a piece of history and nothing more.

For a considerable period, the first of the three systems named succeeded the foregoing plan in favour. To divide the surplus of a quinquennium (or other term of years) in proportion to the premiums paid therein, was a reasonable and logical expedient, based on the rough idea that the existence of a surplus proved the premiums to have been unnecessarily high and that the excess could most fairly be returned in the ratio of the premiums paid. Accordingly we find that in 1860, this was « the most general mode of distribution » ; and in one form or another it survived, until quite recent times, as one of the leading and more frequently-used methods, and may even now, though rarely, be met with.

Round this method criticism played with less effect at first, owing to the fact that the companies using it had either chosen it to fit in with their valuation system or selected the latter to harmonise with this particular bonus-system. But the rigid application of the general principles enunciated when we were considering Method 2, soon shewed that this plan had inherent defects. First, it was demonstrated that the fundamental idea of the plan required that the « loading » should form a uniform percentage of the net-premium, and this proving not to be the case with the rates of office premiums current, Mr. Jel-

licoe substituted the loading for the gross premium in applying the method. Next it came to be seen that the excess of the premium charged over the net-premium, while generally constituting the chief source of surplus, by no means included all the contributions to profit; and according as these latter contributions were of small value or important magnitude, so the method was entitled to support or the reverse. Moreover, the method had the practical disadvantage of making the scale of distribution virtually constant at successive distributions, a result which, on the assumption of a steady profit-earning power, led to reversionary bonuses diminishing with the duration of a policy : a thing not perhaps wrong in itself, but apt to be misunderstood by policyholders before whose eyes the dazzling inducements of the increasing bonuses produced by the older systems were held out in competition. Self-interest as well as a growing scientific spirit of enquiry were alike interested in probing and testing the soundness of this method, and to such effect was their work done that, towards the end of the period we are considering (1870), its foundations had been greatly weakened. The causes that led to this result may be briefly summed up as arising, first, from the growing tendency with well-established offices to strengthen their basis of valuation by the use of a lower rate of interest than that at which their funds were actually accumulating, and secondly from the true appreciation of the importance as a source of profit of excess interest — by which term I mean the difference between the actual yield from interest of the fund and the necessary, hypothetical yield on the basis of the rate of interest assumed in the valuation of the liabilities. Now, the incidence of the interest profit is very different from that of the loading profit, as every actuarial student knows. Take as an illustration the case of a company increasing largely the stringency of its reserves by a reduction in the valuation rate of interest : here the loading profit would be considerably diminished and the interest profit simultaneously increased, and as the former is a function of the current premium which does not vary throughou eth contract while the latter is a function of the reserve-value of the policy which continually increases, it is clear that the two sources of profit operate with different force and affect a policy's right to surplus in varying measure. So long, therefore, as a Company valued its obligations at a rate of interest approximating within narrow limits to that which it earned, so long, that is to say, as its interest-profit formed but a small portion of the total surplus, the « loading » system of distribution could be defended. In the generality of instances, this condition had ceased to be fulfilled in 1870 : since then it has become practically obsolete. Stronger valuations have diminished the margin of premiums and increased the margin of interest. As a source of profit, the former has become smaller and smaller, while the latter is relatively, if not absolutely, larger than before. Hence the « loading » system which rested on the former and neglected the latter, was doomed to disappear, and we are not likely, under present conditions, ever to see its revival.

We are now brought to a discussion of the third of the methods proposed to be examined, namely that which includes what are so familiar to us under the name of the Uniform Reversionary Bonus and the Compound Reversionary Bonus plans. It is easy to discern their origin. The example of the Equitable Society was always a potent influence in the early days of life assurance ; and the Equitable, as we have seen, adopted the device of allotting its surplus in the form of a uniform reversionary addition for each year from the commencement of the assurance. To pass from this to a plan based on the sames lines but taking account of the time, not from the original date of the policy but from the last division, was at the most a simple step for those offices who were not burdened with the immense resources and unrivalled surplus of the Equitable ; while the modifying expedient of making the scale of reversionary addition apply to existing bonuses as well as the contract sum assured was doubtless

introduced to give to the results that increasing character which was very general and, we need hardly add, very popular. At any rate this method approached the question from an essentially different point of view from the first method, as it disregarded the premium payable, or the loading contribution, and considered the « stake in the company », or in other words the policy-moneys payable, as the fairer measure of participation in surplus.

The search-light of scientific criticism was turned upon this as upon the other systems. It was denounced as being arbitrary; as neglecting the sources of profits and the respective contributions of members; as liable to be thrown out of gear by change of mortality table or rate of interest in the basis of valuation. But it was conceded that it might be made fairly equitable by specially calculating or adjusting the rates of premium chargeable, in which case the last mentioned objection would alone remain. It cannot be said that up to 1870 any preponderating weight of opinion or custom favoured the Uniform or Compound Reversionary Bonus methods; and it is highly probable that neither their advocates nor their hostile critics, at this time, anticipated that a majority of the leading companies would in years to come adopt one or other of these forms of apportionment of profit in substitution for systems then more popular : in short, that these methods should win their way to the first place among the many plans utilized by Life offices for the division of surplus.

We are, however, anticipating in some degree the course of events. More must be said upon the merits of the Uniform and Compound Reversionary Bonus systems, when we come to deal with the subject in its next stage of development. For the present, restricting our view to 1870 and the preceding years, it is enough to summarise the growth of practice and opinion by saying that:

Method I. (In proportion to premiums paid or loadings) was very freely used but was slowly losing ground.

Method II. (In proportion to the difference between the accumulated premiums and the reserve) though still adopted by several leading companies, was very generally condemned on grounds of principle, and was doomed to disappear; and

Method III. (In proportion to Sum Assured, or Sum Assured and existing Bonus additions) had influential adherents and was gaining ground.

With these words, we may leave the matter for the present, though it would be neglectful not to make a brief reference to the suggestions of the late Sheppard Homans which rightly fall within the period we have been considering. Sheppard Homans' proposal was that the profit should be ascertained from its separate sources namely, the loading, the interest and the mortality profit; and that these respective contributions should be taken into account in estimating the measure of participation among the various beneficiaries. It is a system that has had an immense following in America, and of which the Congress will no doubt hear more exhaustively from an American writer. But, at the same time, its re-publication in the *Journal of the Institute* (12) gives it an honoured place in the British literature of the subject; its influence on expert opinion was undoubtedly great; and we may fairly acclaim it as the origin and harbinger of the modern scientific « contribution methods » of which it will behove us to speak later on.

3. *Life Office Valuations* 1870-1900.

The enactment of the Life Assurance Companies Act., 1870, brought about many important changes in the position and working of Life Offices. Henceforth their affairs were to be submitted to the light of publicity through the

annual publication of revenue accounts and balance sheets, and the periodical publication of valuation statements. Since that date, accordingly, the historian or student has had a comparatively easy task. All the necessary rough material for his enquiries has been available in a form both trustworthy and, on the whole, of adequate fullness. The methods of valuation since then employed by Life Offices can be ascertained from official public sources and the development and tread of practice in this direction investigated with as much thoroughness as may be desired. If this were the only good achieved by the Life Assurance Companies Act, it would probably be entitled to greater regard and respect than the bulk of measures that have been placed upon the Statute-book; though as a matter of fact this is by no means its sole public service.

From this point, we pass out of the stage of development as regards the form in which the liabilities of a Life office are computed, for by this time the system of using a normal or true mortality-table and valuing net-premiums only — in other words, the net-premium system — was adopted by a sweeping majority of the soundest companies. But progress was not suspended : it merely followed other lines. The substitution of stronger standards of reserve in respect of mortality and interest took the place of changes of system; and the steady improvement in the financial condition of Life Assurance institutions proceeded at an undiminished pace. This circumstance is of advantage in that it enables us not merely to record with accuracy the changes brought about, but (thanks to the investigations of contributors to the *Journal* (13) among whom we may mention Mr. H. W. Manly, Dr. Sprague, Mr. G. King and the late W. Sutton and J. Valentine) to measure the effect of such changes and to show the extent to which the reserves of our Life offices have been strengthened. The path is thus cleared for many interesting statistical enquiries, the data for which are to be found, in the rough, in the Parliamentary Returns to the Board of Trade made in compliance with the Life Assurance Companies Act.

But before turning to account this valuable element of information, one important modification of the net-premium system remains to be considered. The work of the late J. A. Higham and Dr. Sprague in connection with the influence of « selection (14) » and the duration of insurance upon mortality-rates and policy-values, proved conclusively that the use of an « aggregate » table — that is, one deduced from observations on assured lives collated without distinction of duration of the contract — underestimates the reserves shewn to be required when allowance is made for selection. Such is particularly and increasingly the case as the duration, or time elapsing since entry, becomes greater. This could have been put right, in strict accordance with the principles of the net-premium method, by employing a complete set of tables giving for each age at entry (or certain groups of ages at entry) a full mortality-table from which the corresponding valuation-units and net-premium could be deduced. But not only would the labour of such a process be almost prohibitory, but the statistics collected by the 20 British offices up to 1863 in date (and published in 1869) were too slender to justify this minute subdivision and to support this vast superstructure. While, further, the rapid increase in the number of endowment assurances granted by the offices pointed to the logical necessity of a full canon of temporary-annuities and endowment-assurance values for the entire or selected ages at entry. This was obviously a hopeless task to enter upon. Accordingly the architects of the Twenty offices' Table, called the Healthy Males or H^m Table (when confined to observations on male assured lives) sought to meet the difficulty by assuming that the light mortality due to medical selection wore off at the end of five years (more strictly speaking 4 1/2 years) from entry, and that the mortality after that period might be measured by a new table, termed the $H^m.5$, constructed from the observations of all assured lives which had been at least 5 (or 4 1/2 years on the books. And some influence was given to the effect of

selection by the contrivance of using the H^m table for all policies under five years in force, and the H^m (5) table for those of longer duration, the H^m net-premium being valued in both cases. This formed a composite and rather complicated system of valuation which was, however, found to give, *en bloc*, as rough approximation to the reserves under pure select tables; and, owing to it greater stringency compared whith the other simple tables in use, it rapidly became accepted as the highest standard for the reserves of a Life office. Later on, something may be said in criticism of this now authoritative method of valuation, though as that may concern the future rather than the period under review, our remarks on this head may be postponed.

An attempt may now be made to gain an idea of the degree to which the reserves of Life offices have been increased in amount during the period 1870-1900. For this purpose, a schedule has been prepared of 52 companies in which are given the basis of valuation and assurance fund shown by the first return made under the Act of 1870 and the last return prior to 1900. The several companies have been distinguished by numerals only, with a view to giving the statement a general and impersonal character; and the facts here collected will doubtless be considered interesting for the light they throw on the progress made within these years.

No uniformity in the standard of reserves is to be looked for among Life Offices whose ages, circumstances of birth, and social and commercial connections are, indeed, too various to be compatible with a common measure of prosperity. Nevertheless in the 52 chosen cases, representing leading companies of established position, it is easy to see a general tendency towards the adoption of identical principles and bases of valuation; so much so at any rate that, neglecting alike the extremes of strength and weakness, we may select the Carlisle 3 0/0 basis as affording the most generality accepted test for the liabilities of Life Offices in 1870, and the H^m and H^m (5) 3 0/0 basis in 1900. And it is a fair assumption that the increase in reserves generally is to be measured by the difference between the results obtained by these respective valuations, inasmuch as, with few exceptions, the Companies whose reserves were in excess of the normal standard of 1870 are in excess of that of 1900, and *vice versâ*.

From the beginning of the century, our actuaries have probably been greatly interested in the financial result of a change in the basis of valuation, and for the last thirty years we have been able, with a tolerable degree of accuracy to guage the effect of such a course. An instrument suited to this purpose was devised by Mr Manly (13) in 1868, and since that date other investigators have made improvements upon the original which a larger body of available statistics rendered feasible. Mr. Manly constructed a table (given in J. I. A., Vol. XIV, p. 292) « showing the assumed amounts of Policies taken out at various ages « and remaining in force at the end of stated periods, for the purpose of exem- « plifying the different results obtained by the use of different data in the va- « luation of the liabilities of an office. » In this, he assumed, for the sake of simplicity that all entrants entered at the beginning of the year and at intervals of five years; and that the amounts assured were reduced periodically by claims, lapses, surrenders, etc., to a normal extent. Upon this basis was constructed a table exhibiting the reserve made at the end of each quinquennial period by each mortality table, each rate of interest and each method of valuation. Similarly Mr. G. King (13) some ten years later, calculated another such table from improved data. The object in each case was to produce a series of amounts assured, of various durations and at various ages, which was free from the incidental characteristics of any single company's business, and might therefore be said to give the general, rather than the individual, effect of a change of valuation method or basis. Such assumed results have been variously termed

Comparison of Bases of Valuation

FIRST VALUATION AFTER 1870

N° of Company	DATE	BASIS	LIABILITY
			£
1	31 Dec. 1873	Carlisle 4 % (reserving £ 24.950 in addition)	861.472
2	31 Dec. 1869	Northampton 3 % & Special Table Gross Premiums	1.372.670
3	31 Dec. 1872	Carlisle 3 % Bonuses 3 ½ % Net »	464.329
4	13 May 1871	» 3 % Net »	324.771
5	20 Jan. 1874	» 3 ½ Bonuses 4 % 3 % Net »	567.975
6	31 May 1871	Special Table derived from premiums & Carlisle 3 %	1.532.693
7	30 June 1871	Carlisle 3 % Net Premiums	1.468.278
8	31 Dec. 1872	17 Offices 3 % & India Madras Milit.-Fund » »	222.504
9	30 June 1872	Carlisle 4 %, 76 % W. P. 88 % N. P. & 85 % G° Bonus of Gross Prems.	2.067.110
10	31 Dec. 1873	Special Table 3 ½ % Net Premiums	2.473.086
11	31 Mar. 1871	20 Offices 1863 3 ½ %, & Carl. 3 % specials » »	725.996
12	25 Dec. 1870	Carlisle 3 % » »	535.765
13	1 Nov. 1879	Northampton 3 % (1/3 surplus undivided) Gros Premiums	2.415.755
14	31 Dec. 1874	HM & HM (5) 3 % Net »	752.476
15	20 Nov. 1872	Special Table 3 % Gross »	771.635
16	31 Dec. 1872	Equitable Experience (1834) & Carlisle 4 % Net »	343.087
17	25 Dec. 1874	HM 3 % & contingent Carlisle 3 % Net »	1.398.210
18	31 Dec. 1871	Davies' Equitable 4 % Gross »	366.163
19	31 Jan. 1871	17 Offices 4 %, specials Carl. 3 % Net »	709.409
20	31 Dec. 1872	Carlisle 3 ½ % Net »	217.832
21	31 Dec. 1869	Northampton 3 % W, P. & Davies' Equitable 3 ½ % N. P. Gross Prems.	3.910.278
22	30 Nov. 1874	Carlisle 3 % Net Premiums	242.691
23	31 Dec. 1871	17 offices 3 % » »	1.271.492
24	31 Dec. 1873	Carlisle Garant[d] Bonus 4 %, N. P. 3 % » »	1.592.254
25	31 Dec. 1870	17 offices 4 % & Govt Annt[s] (1829). 3 % » »	1.129.844
26	31 Dec. 1872	Carlisle 3 % » »	71.324
27	31 Dec. 1874	Carlisle 3 % » »	177.582
28	20 Nov. 1872	Special Table derived from premiums 3 % Gross »	2.659.432
29	31 Dec. 1870	Carlisle 3 ¼ %, Specials 3 % Net Premiums	1.822.250
30	31 Dec. 1870	Carlisle 3 % » »	683.400
31	30 June 1871	Equitable Experience 3 ½, specials Carlisle 82 % W. P. 88 % N. P. of Gross premiums	1.117.741
32	30 June 1875	HM 3 ½ % Net »	383.106
33	31 Dec. 1872	Northampton (to 1859) Special table (after 1859) W.P. Carlisle 3 % W.P. Gross ½ Surplus reserved N. D. N. P. Net	1.391.802
34	31 Dec. 1872	Carlisle 3 % Net premiums	420.876
35	31 Dec. 1871	Carlisle 3 % 80 % W. P. 90 % N. P. % Gross »	261.257
36	20 Aug. 1875	Northampton 3 % » »	1.750.645
37	31 Dec. 1869	Davies' Equitable 3 % & Carlisle specials Net »	858.353
38	31 Dec. 1870	Northampton 3 % & Equitable 4 % Gross »	1.488.100
39	31 Dec. 1873	Carlisle 3 ½ % 82 313 % of » »	26.639
40	31 Dec. 1874	English Life Table I. Carlisle (joint lives) 4 % Bonus. Northampton) Net »	1.343.895
41	1 March 1873	Carlisle 3 % Bonuses 3 ½ % » »	1.874.539
42	31 Dec. 1873	HM 4 % Carlisle specials » »	1.715.752
43	31 Dec. 1873	Carlisle 3 % » »	4.260.233
44	15 Nov. 1870	Carlisle 3 % English Life I & special table » »	3.142.914
45	31 Dec. 1873	Carlisle 3 % 80 % W. P. 85,7 % N. P. of Gross »	978.124
46	24 June 1872	Carlisle 4 % Bonuses 3 % Net »	1.096.148
47	30 June 1872	HM 3 % Carlisle specials »	644.108
48	31 Dec. 1870	Carlisle 3 % 80 % W. P. 89 % N. P. of Gross »	931.096
49	31 Dec. 1870	Special Table derived from prems. 3 % » »	555.378
50	1 May 1870	Table upon which prems. are calcul[d]. 3 % » »	772.568
51	31 Dec. 1871	Carlisle 3 % » »	280.353
52	1 March 1870	Table from prems. 3 % & Carlisle 3 % Net »	343.205
			£ 59.683.735

in use by 52 British Offices.

LAST VALUATION PRIOR TO 1900			
DATES	BASIS	LIABILITY	No of Company
		£	
31 Dec. 1893	HM & HM (5) 3 % net. Carlisle for contingent Assurs	2.591.135	1
31 Dec. 1894	HM & HM (5) 2 ½ % with 3 % net prem. Carl. contingent	1.288.281	2
31 Dec. 1896	HM 3 ¼ % net premiums (Canada 3 ½ %)	1.759.713	3
31 Dec. 1897	HM 3 % net premiums & Carlisle (Specials)	1.250.864	4
20 Jan. 1899	HM 3 % » »	2.169.757	5
31 May 1896	HM & HM (5) 2 ½ With Profits and 3 % non Profit Net prems	3.417.791	6
30 June 1896	HM & HM (5) 2 ½ % Net prems. Special reserve £ 60,485	2.863.543	7
31 Dec. 1897	HM 3 % » » » » 37,000	1.685.745	8
31 Dec. 1897	HM 3 % » » Carlisle (specials)	2.175.587	9
31 Dec. 1898	HM 3 % » »	3.472.834	10
31 Dec. 1897	HM 3 % » »	2.570.641	11
31 Dec. 1895	HM & HM (5) 3 % » » Carlisle (contingent)	1.512.362	12
31 Dec. 1889	Northampton 3 % (⅓ surplus individed) Gross Premiums	2.497.959	13
31 Dec. 1894	HM & HM (5) 2 ¾ % Net premiums	2.261.476	14
20 Nov. 1897	Special Table 3 % » » (91 % office)	1.963.458	15
31 Dec. 1897	HM 3 % » » and specials Carlisle 3 ½ %	1.449.050	16
31 Dec. 1894	HM & HM (5) 3 % » » and contingent Carlisle 3 %	2.176.571	17
31 Dec. 1898	HM 3 % Gross » HM 2 % net £ 272,323	2.160.950	18
31 Jan. 1896	HM 3% W. P. 3 ½ % N.P. Net » contingent Carlisle	1.951.829	19
31 Dec. 1894	HM 3 ½ % » »	869.754	20
31 Dec. 1894	HM 3 % » »	3.378.789	21
25 Mar. 1895	HM 3 % » » and contingent Carlisle	879.458	22
31 Dec. 1896	HM 2 ½ % Premiums 82 % W. P. and 90 % N. P. Gross	2.301.576	23
31 Dec. 1898	HM & HM (5) 3 % Net premiums	3.196.587	24
31 Dec. 1895	HM 3 % » »	1.706.341	25
31 Dec. 1897	HM 3 ½ %, 3 ½ %, Canada 4 % Net premiums. contingent Carl. 3 %	1.138.583	26
31 Dec. 1894	HM & HM (5) 3 % Net premiums	496.825	27
20 Nov. 1897	HM 3 % » »	4.391.590	28
31 Dec. 1895	HM 3 % » »	6.206.097	29
31 Dec. 1895	HM & HM (5) 3 % » »	2.526.204	30
30 June 1896	HM 3 ½ % » » New Bonus HM (5) and £ 90,000 reserve	2.661.604	31
31 Dec. 1895	HM 3 % » »	1.014.604	32
31 Dec. 1897	HM 3 % » » and ½ surplus reserved	2.500.908	33
31 Dec. 1897	HM 3 % » »	1.630.805	34
31 Dec. 1897	HM 3 % » »	13.631.985	35
31 Dec. 1895	HM 3% W.P. D.P. 3 ½ % N.P. »	1.428.635	36
31 Dec. 1894	HM & HM (5) 3 % » » Carl. contingent	1.256.883	37
31 Dec. 1895	HM & HM (5) 3 % » »	1.743.059	38
31 Dec. 1898	HM & HM (5) 3 % » »	670.191	39
31 Dec. 1895	HM & HM (5) 2 ½ % » » HM 3 ½ %	3.087.304	40
1 March 1898	HM 3 % » »	3.588.902	41
31 Dec. 1894	HM 3 ½ % » »	7.353.479	42
31 Dec. 1894	HM & HM (5) 3 ½ % » »	10.010.441	43
15 Nov. 1895	(Reg. Gen[l]) English Life I, Carlisle 3 % & 3 ½ % net premiums	6.211.108	44
31 Dec. 1895	HM 3 % Net Premiums	4.166.043	45
31 Dec. 1896	HM & HM (5) 3 % » »	2.487.586	46
31 Dec. 1897	HM 3 % » » & Carlisle (specials)	1.975.203	47
31 Dec. 1895	HM & HM (5) 2 ½ % » »	4.821.109	48
31 Dec. 1898	HM 3 % » »	751.825	49
30 April 1895	HM & HM (5) 3 % » » & Carlisle (specials)	771.464	50
31 Dec. 1896	HM 3 % » »	518.873	51
1 March 1895	HM & HM (5) 3 % » »	528.121	52
		£144.521.982	

a « model office », a « hypothetical office » and (perhaps best of all) an « average office ». It would be highly interesting to learn whether any such compilations have been made in European or other Foreign countries; and, if not, what means have there been adopted for testing and foreshadowing the effects of changes in the principles and basis of valuation.

Now the tabular statement given above shows that the funds of the 52 offices in 1870 amounted to £59,683,735, whereas their funds at the close of the period or, as we have shortly put it, in 1900 were £144,524,982. A rough approximation to the increase in the reserves of the above companies brought about by the change of standard from the Carlisle 3 0/0 to the H^m and H^m (5) 3 0/0 may be obtained from the comparative reserves calculated by Mr. G. King (see *Journal of the Institute*, Vol. XX, pp. 268-272), on the strength of which it is reasonable to conclude that at least 10 0/0 has been added to the reserves in this way. In other words, the continued use of the old standard of 1870 would have shewn a net liability of something like £132,000,000, the difference of £13,200,000 or 10 0/0 of the total amount representing the increase in the reserves brought about by strengthening the standard of valuation. And if an equal improvement took place among the other companies which have for one reason or another been omitted from our short table, whose aggregate net-liability may be taken to be about £70,000,000, the valuation reserves of the whole group of Life Offices in the space of about a generation will have increased by no less a sum than £20,000,000. This result, so creditable to the caution and foresight of the actuaries of Great Britain, has been achieved by continuous stages. Step by step, the companies have improved their financial positions and made due preparations for the altered conditions under which their business is carried on and on which their valuations are dependent. By such means, a great improvement has been effected without marked, or at least violent, disturbance in the bonus returns to participating policyholders. It is no idle thing to say that British Life Offices are in a position of strength unknown at any other epoch in the history of assurance, and probably unequalled in any other country of the world — though it is fair to remark that a company, not of British constitution, proudly avers in public advertisment itself to be « the strongest life office in the world »! Few matters of greater interest to British actuaries will probably be dealt with by contributors to the proceedings of this Congress than the movement in the reserves of Foreign Life Companies in stated periods.

That the business of Life Assurance has progressed in a remarkable degree as regards its financial soundness admits therefore of no dispute. But, save for one important undertaking to which a fuller reference will be made, it cannot be said that the development of the principles and methods of valuation made any great head-way during the period we are now considering. The net-premium method made its position secure, and the changes have been in the direction of employing the Institute of Actuaries' Tables in lieu of the other older standards, and in a reduction of the rate of interest. The schedule given on page 264 will give a good idea of the extent to which matters moved in both respects. The introduction of the H^m (5) Table in what is termed a valuation of the « combined Tables of the Institute of Actuaries » was, indeed, an inovation of principle to which attention should rightly be called; but with this exception the records of our subject shew no fundamentally novel system to have been adopted by any office of established repute.

The literature of our subject does, however, contain an elaborate contribution in which was constructed and most fully explained a new instrument for the valuation of a Life office. We refer to the monumental papers by Dr. Sprague on « Select Mortality Tables [J. I. A. XXI, 229; XXII. 391 and 407], which may be said, without exaggeration, to be one of the chief works of that distinguished writer on actuarial subjects and to mark out a new and important line of deve,

lopment. These tables were designed to be used in connection with the H^m (5) Table, and to show the true reserve that should be made for a life-policy of any duration and age at entry. They also proved conclusively that the H^m table did not supply a proper basis for office premiums, and that the net H^m premiums commonly used in valuations were not scientifically sound. Previous investigations into the value of selection among assured lives had been made in earlier years : a most enlightened paper was written by the late J. A. Higham as far back as March 1850 (see J. I. A. XX, 1.), noteworthy for the grasp of the subject and true insight shewn, as well as for its clearness and precision of statement. But Dr. Sprague carried the inquiry much further than any of his predecessors, and produced a series of tables which would permit of a valuation being made of all the (whole life) policies on the books of a company with strict regard to the age at entry and duration in every case. No Life Office has, it is true, ever faced the formidable task of employing Dr. Sprague's Select Tables in computing its reserves ; though it is not unreasonable to assume that, had the conditions of Life assurance remained as they were when his papers were produced, some scheme of classifying policies in groups of age at entry, and then applying the select tables, would have been devised. The greater variety of modern policies of assurance in form and method has, however, enormously increased the labour that would be involved by the use of select tables in computing reserves. Whole Life policies which twenty years ago formed the overwhelming majority of assurance contracts, can no longer absorb the attention of actuaries in their plans for carrying out the machinery of valuation. Endowment assurances are rapidly becoming a large proportion of the total ; and special assurances, of one sort and another, certainly tend to increase. Thus the process of valuation is made unavoidably more complicated and the adoption of highly elaborate methods which would be workable in the case of one homogeneous class is not practicable. For this reason, it is scarcely probable that Life Offices will see their way to use select-tables in a complete manner ; though select reserves will doubtless continue to be regarded as the criterion and standard by which the results produced by the use of general (or « aggregate ») tables must be constantly tested.

Before closing this section of our brief historical survey, a feature that marks out, as worthy of special note, certain recent valuation returns of some of the strongest Life Offices may be lightly touched upon. This consists in the use of a different net-premium to that which the valuation basis would prescribe in the undeviating application of the net-premium system. It takes various forms — sometimes « a special reserve is made to bring the loading reserved » up to a minimum percentage : in another case, the net-premium has been taken at a higher rate of interest than is used in the valuation units. But alike in all instances, the desire has been to augment the margin available for the necessary expenses of carrying on the business of the office, and to forestall the criticism of the ignorant or unthinking, that a valuation is unsound which fails to leave intact a sufficient loading to meet expenses. This view we shall later on endeavour to prove to be utterly fallacious. The difficulty thus sought to be met is, however, a consequence of strengthening reserves without any concurrent reconsideration or modification of the office premiums at which assurances are granted. It is, moreover, a testimony to the fact that there can be no fixed and unimpregnable principles in a business which is carried on under constantly varying conditions. The unassailed tenets of a generation ago may need to be revised in the light of existing practice and circumstance. In this direction, we may at any rate, say that the net-premium system seems likely to encounter criticism once more, with what results the future will show.

4. The distribution of surplus, 1870-1900.

The schedule of 52 selected companies given on p. 51 has been turned to account for the purpose of arriving at an estimate of the changes that have taken place in the systems adopted in the apportionment of the surplus among those policies entitled to participate therein. A separate statement was compiled showing the methods adopted at the first and last valuation falling due in the 30 years, respectively. The full details are not now given, as it is thought a brief summary containing the number of offices employing each of the well-known systems will be sufficient. This is accordingly appended :

Comparison of methods of distribution of profits in use by 52 British Offices.

Method	First distribution after 1870 No of Companies	Last distribution prior to 1900 No of Companies
1. Premium (or loading) system.	11	5
2. Reassurance method.....	7	2
3. (a) Uniform Reversionary Bonus.....	11	17
(b) Compound.....	9	13
4. Contribution methods.....	4	7
6. Other methods.....	10	8
	52	52

The chief lesson to be drawn from these figures is the growing popularity of the Uniform and Compound Reversionary Bonus Methods. The former now shows 17, adherents as against 11, and the latter 13, as against 9. The older systems, discussed in an earlier section of this paper, have lost ground, and the scientific « contribution method » has not succeeded in adding materially to its votaries, owing no doubt to difficulties of application. It will be curious to see what has led to the adoption by the majority of Offices of the uniform and compound reversionary methods. Great simplicity in its application is perhaps its chief claim to favour; a smoothness or regularity in its results, the ease with which its basis and principles can be explained to the non-expert and comprehended by them, these advantages also count for something. But they are in themselves not enough : and the methods would never have become so generally adopted had it not been that the investigations of trained actuaries had proved that they could be defended on grounds of equity, having regard to the proper relation that should always exist between benefit and contribution. Years back, W. P. Pattison, Dr. Sprague and many other writers : more recently Mr. A. Hewat, the late A. W. Sunderland, the late H. J. Rothery, Mr G. J. Lidstone and Mr. H. W. Andras, showed that the uniform and compound reversionary bonus plans could be made equitable by calculating or adjusting premiums with that special end in view, and indeed that current rates of premium were not, speaking generally, inconsistent with the fairness of these systems It is convenient to deal with the two systems together, in historical argument, as the actual difference in the premium required to provide the respective benefits is trifling, and the greater appropriateness of one or the other will usually depend rather on the sources of profit in any individual office than upon its scale

of rates of premium. A great point was gained in popularising these methods when it was established that it applied with tolerable consistency to the case of endowment assurance policies, in which respect one of the highly scientific modern « contribution methods » produced results which it would be difficult to justify or account for on broad grounds. Thus we may say that the practical requirements of business and a due regard to scientific considerations combined to make the uniform and compound reversionary bonus methods the staple systems for the division of surplus among participating policies : and it is a circumstance worthy of note that not a single company which has, in the course of the last thirty years, once adopted these methods has abandoned them in favour of any other method involving a different principle, though a few changes from the uniform to the compound, and *vice versa*, may be discovered. Against these facts, the legitimate charge of inelasticity, of failure to take account of changes of valuation basis or of the origin and incidence of the surplus, has been ineffectual.

5. *Summary and Conclusion.*

Having endeavoured to trace the development of our subject in bare outline — the great difficulty having, in fact, been to refrain from dealing with the many fascinating matters of interest which lay so close to the main theme, but which have been left untouched in the view that they were episodes in the story whose plot and leading incidents we were alone here concerned with—we now ask permission to devote some attention to the tendency of modern practice and theory, and the outlook for the future.

In no respect have the many grave questions involved in the valuation of the liabilities of a Life office and the distribution of surplus among its members, been more vitally affected than by the fall in the rate of interest yielded by investments suitable for assurance funds. It has forced all companies to reconsider the standard of their reserves, and many to re-cast their systems of distribution. The remarkably low yield of British Government securities has been held in some quarters — without sufficient authority, we think — to indicate the pitch to which the rate of interest may decline in a not-far-distant time. Calculations have been made of the reserves for Life-policies on the assumption that the rate of interest, starting from its present level, will steadily diminish in a given proportion ; and the results have not tended to allay anxiety, inasmuch as they prove that the future rates affect reserves much more materially than the present. (See J. I. A, XXXI, 330 ; XXXII, 272.)

Now the first thing to bear in mind in this connection is that the business of Life assurance could be carried on perfectly well if interest were to disappear altogether (15). The transitional period would, of course, deal hardly with companies in respect of existing contracts upon which premiums were payable which had been calculated on the basis that interest at a certain rate would be realised ; and companies would need to husband all their resources and strengthen their reserves to the maximum. But if we assume that no interest is earned, and that all the expenses of the business can be provided for out of the miscellaneous profits, Life assurance might be just as useful and beneficent a means of thrift and of equalising the chances of death as ever, *provided that the premiums were duly adjusted.* Companies would then have to charge net-premiums based on the probabilities of life alone ; and it may be worth while to see what they would be and how they compare with present standards. The following table gives such rates, on the basis of H^m mortality, termed 0 0/0 rates which are contrasted with the 3 0/0 rates by the same table, together with some specimen endowment-assurances rates on both assumptions.

TABLE I

Whole Life Assurances.

Comparison of net premiums H^M 0 % and H_M 3 %

Age	Annual premium per cent		Difference
	H^M 0 %	H^M 3 %	
10	1.968	1.064	.904
15	2.138	1.227	.911
20	2.350	1.427	.923
25	2.570	1.625	.945
30	2.843	1.880	.962
35	3.173	2.193	.980
40	3.582	2.589	.993
45	4.117	3.114	1.003
50	4.805	3.801	1.004
55	5.727	4.725	1.002
60	6.978	5.987	.991
65	8.688	7.705	.983
70	11.111	10.148	.963
75	14.535	13.585	.950
80	19.157	18.174	.983

Endowment Assurances.

Comparison of net premiums H^M 0 % and H_M 3 %.

Age	DEATH OR 59			DEATH OR 55			DEATH OR 60			DEATH OR 65		
	H^M 0 %	H^M 3 %	Diff.	H^M 0 %	H^M 3 %	Diff.	H^M 0 %	H^M 3 %	Diff.	H^M 0 %	H^M 3 %	Diff.
20	3.726	2.521	1.205	3.280	2.131	1.149	2.959	1.864	1.095	2.728	1.682	1.046
25	4.416	3.156	1.260	3.784	2.587	1.197	3.351	2.212	1.139	3.048	1.963	1.085
30	5.452	4.133	1.319	4.493	3.244	1.249	3.877	2.694	1.183	3.464	2.342	1.122
35	7.154	5.762	1.392	5.539	4.231	1.308	4.600	3.366	1.234	4.010	2.844	1.166
40	10.516	9.021	1.495	7.255	5.873	1.382	5.667	4.373	1.294	4.762	3.547	1.215
45	20.524	18.825	1.699	10.654	9.169	1.485	7.425	6.060	1.365	5.880	4.609	1.271
50				20.681	18.986	1.695	10.863	9.389	1.474	7.691	6.348	1.343
55							20.920	19.232	1.688	11.198	9.746	1.452
60										21.327	19.648	1.679

A very curious feature of these figures is that for all ages the difference between the two whole-life scales is *practically constant at* 1 *per* 100 *assured*. Thus, allowing for the fact that modern rates bear a fair margin on the H^m 3 0/0 net premiums, we should not have to add more than 1 per 100 assured to existing rates if interest were to disappear altogether! As large a charge as this is already made to compensate for specially hazardous occupations, or residence in the tropics; and no one could venture to say that life assurance would be impracticable under such a tariff.

Of course, the reserves to be held in hand under the imaginary conditions would be very much larger than those in which the liabilities are discounted at a given rate of interest over a long period of time. Before dismissing the illustration, a few specimens of the 0 0/0 reserves may be given, side by side with the 3 0/0 reserves.

TABLE II

Comparison of values of policies H^M 0 % and H^M 3 %.

Whole Life Assurances.

Age at entry	NO OF YEARS IN FORCE							
	5		15		30		50	
	0 %	3 %	0 %	3 %	0 %	3 %	0 %	3 %
20	8.53	4.36	25.94	15.00	51.22	35.35	78.85	66.77
30	10.40	6.14	30.96	20.48	59.17	46.16	85.16	77.27
40	13.00	8.71	37.46	27.96	67.76	57.88	89.76	84.93
50	16.10	12.10	44.83	36.78	74.92	68.16		
60	19.68	16.18	51.99	46.05	80.04	75.62		
	Endowment Assurance payable at death or 60							
20	11.70	6.80	35.67	23.93	72.76	61.17	»	»

In the present day such figures as these have naturally no value, nor probably ever will have. But they lend point to the argument (whose strength and cogency we are strongly convinced of) that any marked decline in the rate of interest should form the occasion for a reconsideration of the premiums charged by companies. Outside the British Isles, this principle is indeed already acted upon. In Canada, for instance, the decision of the Dominion Legislature to introduce 3 1/2 0/0 instead of 4 1/2 0/0 into the Government standard of reserve for Life Offices has led the companies concerned to combine for the purpose of increasing their rates all round. But in Great Britain, the basis of valuation and the basis appropriate for the calculation of premiums for new assured persons, have materially changed without the companies thinking any increase of premiums expedient or incumbent. One case only occurs to memory in which the office scale of premiums has been increased in late years, though it should be mentioned that in several instances the rates derived from the whole-life premiums by commutation — such as single premiums, and limited-payment premiums — have been put on a higher level by the use of a lower rate of interest in the conversion. On the other hand, several companies have decreased their non-profit premiums, notwithstanding the poorer outlook as regards the future yield of investments and the large augmentation that has, in view of this circumstance, been made to their reserves. And in certain cases, the office premiums (on non-participating assurances) are actually less than the net-premiums according to the valuation basis in use! That this is not a mere exaggeration of language, is seen from a table given below showing the average non-profit rates of 66 companies transacting business in the United Kingdom, and giving the net premiums by the H^m Table at 2 1/2 0/0 interest for comparison. Several companies now value at 2 1/2 0/0, and a good many instances will be found of the net valuation premium exceeding the full office premium.

Comparison of average non profit whole life rates of 66 Companise transacting business in the United Kingdom and Hm 2 1/2 % premiums.

Age	Average premium per cent	Hm 2 1/2 % net
21	1.683	1.576
25	1.829	1.742
30	2.079	2.003
35	2.387	2.322
40	2.796	2.723
45	3.329	3.253
50	4.029	3.943
55	5.012	4.870
60	6.333	6.134

In point of consistency and common sense, we think the Canadian course superior to the British; nor do we believe that it will be found practicable for long to neglect the « cost of production », and pay a too exclusive regard to considerations of competition in current premium tariffs. Many of the scales of premiums at present in use are based upon 4 0/0 interest, as will be evident from a comparison of any compilation of the premiums of the various companies with those specimen rates suggested by Dr. Sprague nearly eighteen years ago (see J. I. A. XXII, 396). Now the employment of 4 0/0 for such a purpose is no longer a matter that would be seriously defended; so that unless the expenses of obtaining new assurances and managing the entire business of an office are less than they were eighteen years ago, rates such as these are based on false assumptions. But as to the expense of new business, it is notorious that it is rather higher than lower; and on this ground alone, rates ought probably to be put up for logical reasons. The question is one of the greatest importance to Life Offices, and delay in grappling with it is only justified by the fact that we are on the eve of the publication of the results of the new collective experience of assured lives, the joint work of the Institute and Faculty of Actuaries. If the net-premiums of the new Table should not be materially less than those of the Hm Table, it will be most desirable — we might almost say, imperative — in the common interest, that the premiums charged by Life Assurance Companies in Great Britain should be increased.

The same potent factor in life assurance enters just as largely into the question of the proper basis for reserves as it does into that of the proper basis for office premiums. We have seen that the net-premium method was the embodiment of two great principles : the use of a normal or « true » mortality table, and the valuation as an asset of the mathematical net-premium only, whereby the future loading was left intact as a provision for expenses, contingencies and (in participating cases) profits. But the reduction in interest has naturally led to a lower rate being used in valuations, and therefore a larger net premium being valued. And as the office premium is a fixed quantity, each change in this direction has reduced the loading left over for future expenses and profits; until at the present moment there are offices whose non-profit premiums are practically equal to their valuation net-premiums, so that no loading at all is reserved for future purposes. How does the net-premium method justify itself in circumstances such as these? It is indeed difficult to say. The popular idea among business men, not so very long ago, was that if a company left untouched its future loadings, and they formed a larger percentage of the premium revenue than the total expenses, the financial position was satisfactory; nd this was quite a common line of comment in the better informed insurance

journals. But by largely increasing its reserves, and therefore improving its financial position, a company would invite criticism, according to this criterion, which would be less and less favourable, until the *reductio ad absurdum* would be reached at the point when, owing to an exceptionally strong basis, the net-premiums valued (the same elements of interest and mortality being involved in the valuation factors) would be equivalent to the total office premiums receivable, and no provision at all would be made for future expenses and profits out of the premiums ! Competition refuses to allow itself to be bound by any cast-iron theoretical system of valuation, or rates of premium would have increased as the net premiums valued increased. But this would only have put the matter right as regards the newly-effected policies ; and the whole anomaly would remain in respect of the older contracts put upon the books when the reserves were so much lighter and an adequate loading was shown at valuation. Look at it how we will, there is something in modern tendencies to weaken the foundations of the net premium system of valuation. We may either face the difficulty boldly, and say that future expenses are left to be discharged out of surplus interest and miscellaneous profits ; or we may elect to make a suitable deduction from the gross premiums (or, what is the same thing in the case assumed, the net-premiums) to form a provision for the working charges. But in either event, there is a departure from the principles so often expounded as being the essence of the method, and the ark is left with weak defences.

Nearly fifty years ago, the late John Finlaison — the first President of the Institute of Actuaries — deposed as follows : « I never saw, nor can I conceive « the case of an office accepting premiums that would be below the full arith- « metical risk. » Again « If it were conceivable that any office would insure at « premiums below the arithmetical premiums, that I confess is a course which « would lead to insolvency, but I never saw it. The mercantile premium is of « course always more than the arithmetical premium, so as to leave a margin of « profit. » (*See Evidence before Select Committee on Assurance Associations*, 1853. Q, 694 and 698).

The circumstances of to-day are not those of 1853. Companies now accep premiums less than their valuation net-premiums, and insolvency does not ensue but on the contrary prosperity. And so it is with the net premium method. Devised more than half a century age to correct grave faults in systems then in vogue, and to satisfy the scientific conscience; strongly supported as it has been down to the present times as being the safest and most trustworthy means of estimating assurance liabilities, it now has to stand the brunt of examination in conditions unforeseen, the slow growth of years ; and it can cause no surprise that, its powers of adaption being limited, it ceases to have a general applicability.

For these reasons it seems quite within the bounds of possibility that the 20th century will record the supersession of the net-premium system by some other method, more elastic, flexible and adaptable to changing conditions — one that will follow more closely the known facts and elements in the case of offices of varying status and characteristics, and not impose too inexorable a scale of measurement all round. But so complex is the problem, so manifold the factors, so various the conditions, that a long process of evolution will probably be gone through before a solution is reached. The new method will, we may conjecture, pay more regard to the office premium payable under a contract of assurance than does the net-premium method. It may take account of the great discrepancy in the cost of obtaining new policies and of managing old business, though this is not so certain. But the position of the strongest companies of to-day in connection with their valuation reserves prepares us for a change when their number shall be re-inforced, as it is bound to be sooner or later, by a large body of adherents. And a new generation of actuaries will have this

and — in spite of the absurd view often heard expressed that the actuarial field has been already exhaustively cultivated — many other equally important questions as the task which they must undertake to justify their existence.

Nor is the outlook much clearer as far as methods of distribution are concerned. At present, scientific opinion may be said to be chiefly taken up in discussing the rival merits of the uniform or compound reversionary bonus systems and the « contribution » systems which allot the surplus, in some measure, according to the ascertained sources of profit. The latter are the lineal successors of the older « contribution » method of Sheppard Homans, and aim at a literal fulfilment of the maxim that the surplus should go to those who have created it, in the proportion of their respective contributions. Two forms of this method are now practised. One, known as Dr. Sprague's (16) (or the Equity and Law) plan, divides the surplus into two parts, the excess interest realized over the valuation rate forming one part, and the balance of surplus the other. The former is then distributed in proportion to the reserves on which the excess interest has been earned, and the latter in proportion to the premiums paid in the valuation period. The second method known as Mr. T. G. C. Browne's (16) (or the Guardian) method, distributes the surplus into three groups by special analysis, the first being the profit from loadings (after deduction of all expenses), the second, the profit from excess interest, end the third that arising from favourable mortality. The last named result is then allotted to the first and second groups in rateable proportion ; and the two quantities thus deduced are divided in the ratio of the loadings and the reserves (at the *end* of the period) respectively.

Thus both of these contribution methods are elaborate, if not indeed cumbrous in application. But if this were the only objection, the ingenuity of actuaries might be depended upon to simplify the process or arrive at a rough approximation to its results by easy machinery. Unfortunately other defects come to light in examining th practical effects of these methods. Dr. Sprague's method is found to cast the mortality fluctuations very largely upon recently entered policies, though they are more probably attributable to the working of the older contracts ; and thus to benefit the younger members, or the reverse, according as the mortality result is favourable or otherwise. Mr. Browne's method, by its rateable apportionment of mortality profit or loss between excess interest earnings and loadings, avoids to a partial extent this drawback ; but it loses something of its scientific exactness by reason of the fact that any alteration of the valuation-basis (and therefore of the loadings) affects the shares which the new and old members respectively take in the mortality profit, which does not practically depend on the valuation-basis at all. So that if the valuation-basis of a company using this method were so greatly strengthened that the loading profit disappeared, the mortality profits would all go to swell the interest profits divisible according to the reserves and therefore apportionable almost exclusively among old contracts Now whether mortality profit may be reasonably so divided is a question for discussion and investigation, though unless a select table is used in determining the result much of the so-called mortality profit is merely « suspended mortality » in respect of new policies entirely, which cannot by any stretch of actuarial conscience be deemed to be the contribution of older policies to surplus. However, our present contention is not that any given result of the working of the scheme at any point of time can not be justified, but that a system which deals with mortality profit without any regard to its sources and origin loses claim to scientific exactitude, and can only be supported on other and practical grounds.

These points have been ably investigated by writers to whom references are subjoined ; and we shall not do more than say that to advise a company to adopt either of the « contribution methods » above discussed is not to opne

up for it a haven of refuge from the perplexing requirements of the problem. Rather would it be to launch it upon a troubled sea where the soundings would need to be taken at frequent intervals, and the course perhaps varied from time to time.

But if, for a moment, we recur to Dr. Sprague's method, and imagine the case of a company valuing at a full rate of interest and consequently making little or no excess interest, the application of this plan becomes identical with that of the old « premium (or loading) system » (see p. 259) which was adopted for so long a period by many companies. This gave a constant cash ratio at all divisions of profit after the first, and, on the assumption of a uniform rateable surplus, reversionary bonuses diminishing at each successive distribution resulted. Each time the basis of valuation is strengthened by the use of a lower rate of interest, a certain amount of surplus is withdrawn mainly from the older members. This requires at once an adjustment to be made in the system of distribution, as henceforth interest profit will accrue which will benefit policies of long standing, and in the meantime they are bearing by far the larger share of the burden of increasing the reserves. Eventually, when the valuation standard has been placed upon the highest level, no further drafts upon surplus will probably be required and the interest profit will be at a maximum. Again this condition necessitates, in fairness, re-adjustment of the profit rights of various classes of members in favour of those of long duration.

Hence, after considerable experience of such matters, we have come to the conclusion that a fair method of distribution for a company, having average rates of premium and no very marked characteristics, whose reserves are in process of being brought to the high level of strength, is the uniform reversionary bonus method. And further that, for companies whose reserves stand in little or no need of further augmentation, the compound reversionary bonus method has much to recomment it. And thus, if there is one method more than another among the several existing systems which is likely to gain favour in the 20th century, we may hazard the opinion — in spite of the dangers of prophecy — that it is the compound reversionary bonus plan. Once let the idea be admitted that it is appropriate to declare « reversionary dividends » on the capital assured, and that the oldest policies that more largely bear the cost of the increases in reserves should be preferentially treated, and this method for its simplicity and convenience will be found worthy of much consideration. Its inelasticity can be surmounted, for new policies, by an adjustment of rates whenever any great or permanent change takes place in the conditions under which Life assurance is carried on ; and for existing policies, by augmenting the reserves so as to leave an appropriate margin of interest availlable for bonus purposes. Many authorities have expressed the view that a margin of 1 0/0 in the interest is sufficient to justify the adoption of this method, in which we concur. More minute investigations will probably be made in future with the object of showing the real incidence of profit from mortality, surrenders, lapses and other sources ; and there is little reason to fear that they will prove detrimental to the continuance of the compound reversionary bonus method.

This, however, is for the future to disclose. A retrospect over the long years covered — however inadequately — by the present essay teaches us a lesson of humility. It gives us a story of constant ebb and flow, of change of valuation methods, change of distribution methods, change of practice and theory, change of financial and commercial conditions above all. It is, then, simply to court rebuke for us to usurp authority or dogmatise with an air of decision on the problems of to-day or the solutions of to-morrow. Let us refrain from indulging in hard and fast opinions on matters always liable to change. And let us remember that science never recedes ; that the march is ever forward ; that just as we recall, with something akin to amazement, the heresies of the past, so a future

generation, with extended view and enlarged information, will deal with our short-sightedness and imperfections in much the same spirit. The lesson of life in its individual and corporate aspects is « change with continuity to combine ; » and the maxim applies to actuarial work as much as to any other specialised form of human endeavour.

Appendix, containing list of authorities referred to in the preceding paper.

1. Address to the Actuarial Society of Edinburgh, by the President, James Sorley, F. R. S. E. (*Transactions of the Society*, Vol. III. No. 14, see p. 420-1).
2. « *Report on the Valuations of the Equitable Society* ». By the Actuary, H. W. Manly (1896).
3. « *On the Valuation of Annuities and Assurances* », by Joshua Milne. London (1815).
4. Paper by Benjamin Gompertz, F. R. S., read before the Royal Society on 29th June 1820. See also « Memoir of the late Benjamin Gompertz » by M. N. Adler M. A. (J. I. A., XIII, 1).
5. Augustus De Morgan. For a list of his chief contributions to actuarial science see J. I. A., XXV, 140.
6. « Comparative View of the Various Institutions for the Assurance of Lives » by Charles Babbage. F. R. S. (1826).
7. « Tables of Life Contingencies » by Griffith Davies F. R. S. (London 1825).
8. See a paper « On the Methods pursued in Valuing the Risks of Life Assurance Companies, and on the Distribution of Surplus » by Charles Jellicoe, 25 Feb. 1850 (reprinted J. I A., X, 328).

9-10. On the Proper Mode of estimating the Liabilities of Life Insurance Companies, R. Tucker (J. I. A., X. 312) T. B. Sprague (J. I. A., XI, 90).

11. W. P. Pattison, J. I. A., IX, 350-1.
12. « On the Equitable Distribution of Surplus » by Sheppard Homans (J. I. A., XI, 121).
13. See papers on the effect of different standards of valuation as illustrated by, the use of « hypothetical » or « model » offices, by H. W. Manly (J. I. A., XX, 292) and J. Valentine (J. I. A., XVIII, 229).
14. On selection, See J. A. Higham (J. I. A. I, 179; XX, 1) and T. B. Sprague (J. I. A., XV, 328, XXI, 229, 391, 407).
15. See J. Sorley's Presidential Address to the Actuarial Society of Edinburgh (referred to in (1) above) Table E., p. 433).
16. See G. J. Lidstone (J I. A., XXXII, 73) on Dr. Sprague's Method. T. G. C, Browne on his own method (J. I. A., XXXII, 194).

Kurze Notiz über die Ermittlung und Verteilung des Gewinnes in Grossbritannien

Von Gerald H. Ryan.

1. Die Berechnung des Deckungskapitals der Lebensversicherungsgesellschaften 1776-1870. Die Equitable Assurance Society. — Die Berechnung des Deckungskapitals nach der Northampton Tafel. — Kritik derselben. — Die Anstrengungen F. Baily's, B. Gompertz', A. de Morgans und Anderer zu Gunsten einer « wahren » Sterbetafel. — Ursprung der Nettoprämienmethode : ihre Verdienste und ihre allgemeine Anerkennung. — Die Rückversicherungsmethode.

2. Die Gewinnverteilung 1776-1870. Der Verteilungsplan der Equitable Society. Die gebräuchlichen Methoden im Jahre 1850. — Die Zuschlagsmethode. — Die Methode der Verteilung nach dem Verhältnis des Unterschiedes zwischen den angesammelten Prämien und dem Deckungskapital. — Die Methode des steigenden und des gleichförmigen Bonus. — Die Kontributionsmethode von Sheppard Homans.

3. Die Berechnung des Deckungskapitals der Lebensversicheruugsgesellschaften 1870-1900. — Life Assurance Companies Act. 1870. — Allgemeine Einführung der Nettoprämienmethode. — Die Berechnung des Deckungkapitals nach den Select Tables. — Diejenige nach der HM und HM5 Tafel. — Tabelle über die Rechnungsgrundlagen von 52 Anstalten in den Jahren 1870-1900. — Ver mehrte Genauigkeit der Reserverechnug. — Das Verfahren bei Musteranstalten. — Die Schätzung der Zunahme des Deckungskapitals auf £ 20,000,000. — Dr. Sprague's Select Tables und ihre Anwendung. — Die Umwandlung der « Nettoprämie » in eine « Nettoprämienmethode. »

4. Die Verteilung des Gewinnes 1870-1900. — Vergleichung der Methoden von 52 Gesellschaften. — Die Volkstümlichkeit des steigenden und gleichförmigen Bonus.

5. Allgemeine Bemerkungen. Der Einfluss des fallenden Zinsfusses auf di- Methoden zur Ermittlung und Verteilung des Gewinnes. — Zinsertrag für die Lebensversicherung nicht unbedingt nötig. — Prämientabellen und Reserven zu 0 0/0 (dh. wenn der Zinsertrag aufhört.). — Sind die Prämien zu erhöhen, wenn der Zinsfuss fällt? — Der Einfluss jenes Rückganges auf die Nettoprämienmethode. — Eine Meinung über die künftige Gewinnmethode. — Beurteilung der Kontributionsmethode. Schlussbetrachtungen. — Anhang mit Nach weisungen.

Méthode de détermination et de répartition des bénéfices réalisés dans l'assurance sur la vie. Résultats obtenus par les différentes méthodes

par les Drs H. Onnen et J. H. Peek.

Dans l'annuaire de la « Vereeniging voor Levensverzekering » (Association pour l'assurance sur la vie) pour 1892, M. le professeur A. I. van Pesch publie, sous le titre « Winstverdeeling onder Verzekerden » (Répartition des bénéfices entre les assurés), un article dans lequel il fait ressortir l'importance qu'il y a de répartir le bénéfice d'après une méthode exacte. Il passe en revue les griefs qui détournent le public de l'assurance et dit, entre autres, que l'on reproche à l'assurance d'être trop chère. Mais le souci de leur solidité oblige les sociétés à choisir les tables de mortalité sur la base desquelles elles calculent, de telle manière que le nombre des décès se produisant annuellement parmi les assurés soit, à coup sûr, inférieur aux prévisions données par la table ; en d'autres termes, elles sont obligées de calculer leurs primes pures déjà à un chiffre trop élevé, abstraction faite du chargement à faire pour les frais d'administration et commissions.

Si des raisons de solidité s'opposent à ce que l'on réduise les primes, rien n'empêche, par contre — l'auteur dirait même tout commande — de rembourser aux assurés une partie de l'excédent constaté à chaque bilan. Ce remboursement se justifierait déjà par le fait seul que l'on reconnaît la nécessité de fixer les primes à un chiffre trop élevé. En fixant pour le dividende du capital social une limite qui ne pourrait être dépassée, en modérant les frais d'administration et d'organisation, on éveillerait chez l'assuré le sentiment qu'on n'exige de lui que ce qui est absolument nécessaire, et ce sentiment — qui fait trop souvent défaut, à ce que prétend l'auteur — contribuerait pour beaucoup au développement et à la vulgarisation de l'assurance sur la vie. Tout bien considéré, ce dont on se plaint le plus est moins de payer beaucoup que de payer trop. Si, par suite d'épidémie, la part à rembourser est réduite à zéro pour une année, l'assuré ne s'en plaindra pas, car il aura pu se convaincre, par ce qu'il aura vu autour de lui, de la nécessité de faire un sacrifice plus considérable.

L'auteur estime donc qu'il importe au premier chef d'adopter le mode de répartition le plus équitable, car il faut que les assurés soient persuadés que, soit vis-à-vis de leurs coassurés, soit vis-à-vis de la société, ils sont traités en toute justice ; la question d'une augmentation même notable du travail de l'administration ne doit pas entrer en ligne de compte. Au surplus, laissons la parole à l'auteur.

Il n'est pas difficile d'imaginer un cas d'assurance dans lequel le mode exact de restitution de l'excédent tombe immédiatement sous le sens.

Supposons, en effet, que tous les assurés aient contracté temporairement, pour une seule année, une assurance de capital en cas de décès, de telle sorte que les primes pures, qui sont proportionnelles aux taux de mortalité et aux capitaux assurés, soient juste suffisantes si la mortalité effective concorde avec celle indiquée par la table choisie. S'il ne meurt aucun assuré pendant l'année, on ne peut faire autrement que de restituer à chacun la prime qu'il a payée. Si, par contre, des décès se produisent, mais en moins grand nombre que ne le prévoit la table, chacun proposera certainement de répartir l'excédent proportionnellement aux primes payées. Il se peut, à vrai dire, que la table de mortalité donne un nombre de décès exact pour une série d'années d'âge, inexact pour une autre, et dans ce cas, ce mode de répartition de l'excédent ne serait pas encore le plus juste. Mais s'il n'en est pas ainsi — et ceci ne peut se constater dans les résultats d'une seule année que si le nombre des assurés de chaque âge est suffisamment grand — la supposition la plus probable est que tous les taux de mortalité ont été estimés proportionnellement trop hauts pour cette année, et alors la restitution de l'excédent en proportion des primes pures est effectivement la méthode la plus juste. On peut faire cette supposition avec le même droit que, dans le calcul des probabilités, on admet comme évident que le résultat moyen d'un certain nombre d'observations faites dans les mêmes conditions d'exactitude est le plus probable.

Si tous les assurés avaient contracté une assurance ordinaire de capital vie entière à primes viagères, l'hypothèse ci-dessus ne conviendrait plus. Car si, au cours d'une année, le nombre de décès était nul, on ne pourrait pas rembourser toutes les primes pures payées pendant l'année, parce qu'une partie de ces dernières doit rester en réserve et qu'ainsi chacun a payé une certaine somme qui doit rester pour plus tard. Dans l'assurance mixte, la chose est plus évidente encore ; et lorsqu'on a des assurés de différents tarifs, il est clair au premier coup d'œil que la restitution de l'excédent en proportion des primes versées pendant la période de temps qui a fourni cet excédent ne peut pas être la méthode la plus juste. C'est en se rendant compte de cela même que l'on parvient à reconnaître quelle doit être la méthode exacte. Dans tous les tarifs où le décès

de l'assuré entraîne une prestation de la société d'assurances, une partie des primes pures sert au paiement des sommes d'assurance échues pendant l'année, tandis qu'une autre partie est destinée à former la réserve. Si la mortalité s'effectue exactement comme la table le prévoit, les sommes échues se monteront à un chiffre tel que la réserve calculée à la fin de l'année concordera complètement avec l'état de la caisse à ce même moment, quand on admet en outre que le taux d'intérêt réalisé est identique au taux admis dans les calculs et que le chargement sur les primes pures a suffi exactement à couvrir les frais d'administration.

S'il arrive, par contre, que la réserve calculée à la fin de l'année laisse un excédent disponible, cela provient de ce que, pendant l'année écoulée, les échéances de capitaux ont été moins nombreuses que suivant les prévisions de la table, et qu'ainsi la prime annuelle temporaire aurait pu être plus faible. Si le nombre total des décès effectifs de cette année avait été connu d'avance, on aurait pu calculer la prime à payer en réduisant proportionnellement les taux de mortalité pour cette année, et en fixant en conséquence la prime pour cette année à un chiffre plus faible que pour les autres années. Avec cette manière de procéder, que chacun reconnaîtra immédiatement comme juste, toutes les primes (ou les parties de primes uniques applicables à cette année) devraient être réduites de certains montants qui seraient proportionnels aux taux de mortalité des assurés au commencement de cette année et aux capitaux assurés, la somme de ces réductions devant être égale à l'excédent obtenu. En répartissant donc l'excédent en proportion des taux de mortalité et des capitaux assurés, c'est-à-dire *en proportion de la prime annuelle temporaire que chacun aurait dû payer au commencement de l'année pour être assuré pendant l'année entière*, on répartit exactement de la même manière que ci-dessus, et l'on a un mode de répartition de l'excédent absolument juste.

En ce qui concerne le bénéfice sur les tarifs qui sont basés sur une autre table de mortalité que celle des assurances en cas de décès, l'auteur voudrait le voir réparti entre les assurés de ces tarifs et suivant les mêmes bases. Y a-t-il un excédent pour un groupe de tarifs et un déficit pour un autre, l'excédent doit être employé en premier lieu, à son avis, à combler le déficit, le reste devant être réparti entre les assurés du groupe qui a produit l'excédent.

La méthode développée ci-dessus est appliquée dans la « Société mutuelle d'assurances sur la vie de « Eigen Hulp » (Onderlinge Levensverzekering van « Eigen Hulp »).

La prime annuelle temporaire n'est pas la partie de la prime qui sert à couvrir le risque d'une année. Des considérations plus approfondies ont aussi amené le professeur van Pesch à donner, dans le « Verzekeringsbode » (Messager des assurances) de décembre 1891,

une rectification de ses premiers développements. L'auteur y dit ce qui suit.

« Supposé qu'un certain nombre de personnes du même âge contractent au même instant une même assurance ; soit l le nombre de ces personnes encore existantes au commencement d'une année, r la réserve pour chacune d'elles et j la prime annuelle. Soit, en outre, d le nombre des décès à prévoir parmi ces l personnes pendant l'année d'après la table de mortalité, et K la somme à payer par décès à la fin de l'année. Si r_1 représente la réserve individuelle à la fin de l'année, on a l'égalité

$$l(r+j)1{,}04 = \mathrm{K}.d + (l-d)r_1 \qquad (1)$$

Mais s'il ne meurt que αd personnes, les capitaux à payer se monteront à $\alpha \mathrm{K}d$, et il faut constituer des réserves pour $l - \alpha d$ personnes. Si nous supposons encore que l'intérêt réalisé par florin est de β supérieur à l'intérêt pris comme base de calcul, l'excédent sera

$$l(r+j)(1{,}04+\beta) - \alpha \mathrm{K}d - (l-\alpha d)r_1. \qquad (2)$$

En tenant compte de l'égalité ci-dessus, cette expression devient

$$l(r+j)\beta + (1-\alpha)d(\mathrm{K}-r_1) ; \qquad (3)$$

et la part qui peut être restituée à l'assuré dès le commencement de l'année est

$$(r+j)\beta + (1-\alpha)\frac{d}{l}(\mathrm{K}-r_1). \qquad (4)$$

Si l'on ajoute encore la partie du chargement que les frais d'administration ont laissée disponible, on obtient la part totale. »

Cette formule est applicable dans les assurances vie entière et mixtes et aussi dans les assurances à capital progressif, et cela que l'assurance ait été souscrite à prime unique temporaire ou viagère. Elle convient aussi aux assurances de pensions aux veuves et orphelins quand on y désigne par l le nombre de couples, par d le nombre de pensions à prévoir et par K le capital représentatif de la pension, et lorsqu'on admet que la mortalité des personnes dont le décès n'entraîne pas la constitution d'une pension reste égale à celle prévue par la table.

Suivant le rapport sur l'activité de la « Vereeniging van Wiskundige Adviseurs » (Cercle d'actuaires) pour l'année 1892, rapport qui a paru dans l'annuaire de la « Vereeniging voor Levensverzekering » (Association pour l'assurance sur la vie) pour 1893, le problème de la répartition des bénéfices a été discuté dans les réunions de ce Cercle. Les résultats de ces discussions sont résumés comme suit dans ce rapport.

« On a pensé qu'il n'était pas possible d'indiquer une règle qui soit en même temps théoriquement exacte et d'un bon usage pratique. Car il faudrait tenir compte de l'ensemble des causes qui ont amené l'excédent et l'on ne saurait nier que la source principale du bénéfice peut être la différence de mortalité pour une catégorie de contrats, la différence d'intérêts pour une autre catégorie; et une formule dans laquelle entreraient tous les facteurs à considérer ne serait pas d'une application facile. La répartition entre tous les assurés en proportion de la réserve ou des primes versées ne doit pas être considérée non plus comme exacte, suivant le rapport. Dans le premier cas, par exemple, l'assuré porteur d'un contrat de rente de survie, dont la réserve est parfois très faible, ne recevrait qu'un bénéfice insignifiant, alors que la part contributive de ce contrat à l'excédent peut parfaitement provenir d'une différence dans la mortalité. Dans le second système, par contre, sa part pourrait être démesurément grande ensuite de la différence d'intérêts à laquelle il ne contribue que dans de faibles proportions. D'autre part, les contrats vie entière et mixtes contribuent par les deux causes, les contrats cas de vie principalement par la différence d'intérêts, à la formation de l'excédent. Il résulte qu'il ne peut être question d'un mode de répartition approximativement exact que lorsqu'on distingue par catégories de contrats, et que l'on distribue séparément le bénéfice d'une catégorie entre les contrats de cette même catégorie.

« On a généralement désapprouvé le calcul de deux tarifs parallèles pour la même catégorie d'assurance, l'un *avec*, l'autre *sans* participation dans les bénéfices. Dans l'ouvrage connu de Corneille L. Landré (Chapitres mathématiques sur l'assurance sur la vie, 1895) on retrouve en essence la méthode indiquée par le professeur van Pesch, et, en ce qui concerne la répartition du bénéfice sur la mortalité, avec l'observation suivante :

« Ce mode de répartition n'est pas non plus parfait, car une classe d'âge peut donner une perte, une autre un bénéfice, et même les assurances de plusieurs personnes du même âge peuvent être devenues les unes avantageuses, les autres défavorables pour la société, suivant les conditions de vie ou l'état de santé de ces assurés. Une répartition tout-à-fait équitable est, on le voit, absolument impossible. »

Le Dr H. Onnen, dans l' « Archief voor de Verzekeringewetenschap » (Archives de la science actuarielle, IIe partie, page 339), arrive par de tout autres considérations à une méthode de répartition des bénéfices qui diffère complètement de la précédente. Onnen ne s'occupe à cette place que du bénéfice ou de la perte résultant des écarts de la mortalité *la plus probable*. Ce que d'autres sources de bénéfices ont produit n'est pas envisagé comme un bénéfice, c'est autant que les assurés ont payé de trop. Il considère en

conséquence le bénéfice réalisé par une société mutuelle d'assurances sur la vie dans laquelle les assurés paient des primes pures qui ont été calculées sur une table de mortalité et un taux d'intérêt bien choisi, en admettant ainsi que le jeu de la société et des assurés uest équitable et que l'administration est entièrement gratuite. Le Dr Onnen étudie dans ces conditions la question de savoir quelle est la part contributive de chaque assuré à l'excédent total, en s'appuyant entièrement sur les bases mêmes d'après lesquelles les primes et les réserves ont été calculées, et d'après lesquelles tous les calculs doivent être effectués. Considérée à ce point de vue, la question est, à son avis, un problème mathématique entièrement défini auquel le calcul des probabilités donne une solution également bien définie.

La place ne nous permet pas, croyons-nous, de reproduire les calculs du Dr Onnen. Nous nous bornerons donc à indiquer brièvement la marche de sa démonstration. Il considère le problème de la répartition des bénéfices comme un problème de probabilité *a posteriori*. Il calcule en conséquence, sur la règle de Bayes, la probabilité p_{ij} pour un contrat O_i de contribuer pour une part a_{ij} au bénéfice fixé A, tandis que les autres contrats y contribuent pour une part.

$$A - a_{ij}.$$

Désignons par p_{ij} la probabilité *a priori* de ce dernier événement et par

$$p_{i1},\ p_{i2} \cdots p_{ij} \cdots$$

les probabilités *a priori* pour le contrat O_i de contribuer au bénéfice total pour les parts

$$a_{i1},\ a_{i2} \cdots a_{ij} \cdots ,$$

on a, d'après la règle de Bayes, pour la probabilité *a posteriori* que le contrat o_i ait contribué pour une part a_{ij} au bénéfice A, l'expression

$$W_{ij} = \frac{p_{ij} Q_{ij}}{P};$$

où P est la probabilité *a priori* de faire le bénéfice A. La valeur mathématique de la contribution du contrat O_i au bénéfice A est par suite

$$A_i = \frac{p_{i1} Q_{i1}}{P} a_{i1} + \frac{p_{i2} Q_{i2}}{P} a_{i2} + \cdots \frac{p_{ij} Q_{ij}}{P} a_{ij} + \cdots = \sum_{j=0}^{\infty} \frac{p_{ij} Q_{ij}}{P} p_{ij}.$$

Et l'on peut procéder de la même manière pour tous les autres con-

trats. Il résulte ensuite du développement du Dr Onnen que les quantités A pour les différents contrats sont proportionnelles au carré du risque mathématique temporaire (carré de l'écart moyen), chaque contrat étant pris pendant la période au cours de laquelle le bénéfice A a été réalisé.

La part de chaque contrat au bénéfice est donc ici proportionnelle au carré du capital assuré.

Cette thèse du Dr Onnen engagea le Dr J.-H. Peek à publier deux articles sur ce sujet dans le même journal (3e partie, pages 323-331 ; 4e partie, pages 387-398). Le point de départ des développements est la considération générale suivante :

Soit π''_{m+x} la prime acquittée par l'assuré au commencement de l'année ; π'_{m+x} le paiement effectué à la même époque par la Société ; U_{m+x} le paiement effectué à la fin de l'année par la Société en cas de décès de l'assuré ; V_{m+x} la réserve de l'assuré au commencement de l'année ; V_{m+x+1} cette réserve à la fin de l'année ; il suit du principe de l'égalité des espérances mathématiques de la Société et l'assuré, si nous posons encore

$$\pi''_{m+x} - \pi'_{m+x} = \pi_{m+x},$$

$$\pi_{m+x} = w_{m+x}\frac{1}{r}(U_{m+x} - V_{m+x+1}) + \left(\frac{1}{r}V_{m+x+1} - V_{m+x}\right) \ldots (5)$$

La prime payée par l'assuré se compose donc de deux parties. Or, on peut considérer que la seconde partie est remboursée en cas de décès ou portée au crédit de l'assuré pour augmenter sa réserve en cas de vie. Quant à la première partie, c'est, avec la probabilité w_{m+x}, le bénéfice

$$\frac{1}{r}(U_{m+x} - V_{m+x+1})$$

qui sera payé par la Société seulement dans le cas de la mort de l'assuré. L'auteur appelle cette première partie la *prime du jeu*, qu'il ne faut pas confondre avec la *prime du risque*

$$w_{m+x}(U_{m+x} - V_{m+x}).$$

Le montant de cette prime du jeu est perdu pour tous ceux qui survivent à la fin de l'année. C'est pourquoi l'auteur propose que le bénéfice réalisé par la Société soit employé à restituer comme participation aux bénéfices une part proportionnelle de ce montant perdu par l'assuré. Il propose ainsi de répartir le bénéfice produit par une mortalité moindre en proportion des primes du jeu des assurés. D'après la formule (5) on peut exprimer cette prime par

$$\pi_{m+x} - \left(\frac{1}{r} V_{m+x+1} - V_{m+x}\right).$$

Cette quantité est facile à calculer dans les cas qui se présentent le plus généralement. Lorsqu'il s'agit de contrats avec plusieurs probabilités défavorables pour l'assuré, elle représente encore le bénéfice de la Société sur un contrat quelconque, si l'on considère que des paiements périodiques de la Société, comme dans les rentes viagères, correspondent à une valeur négative de π_{m+x}, et que V_{m+x+1} est le montant que la Société doit avoir en caisse à la fin de l'année *dans le cas tel qu'il se présente* à la fin de l'année.

S'agit-il, par exemple, d'une rente viagère payable d'avance, on a, si le rentier meurt au courant de l'année,

$$\pi_{m+x} = -1, \quad V_{m+x} = R_{m+x}, \quad V_{m+x+1} = 0$$

et, par suite, le bénéfice de la Société est

$$R_{m+x} - 1.$$

Avec un contrat de rente de veuve, deux éventualités favorables peuvent se présenter pour la Société :

1° Si l'assuré et le bénéficiaire sont tous deux en vie à la fin de l'année, on trouve la mesure pour le bénéfice qui revient à l'assuré par unité de rente assurée en posant dans la formule ci-dessous

$$V_{m+x+1} = R_{n+x+1} - (1+m)R_{m+x+1,\, n+x+1}.$$

2° Si l'assuré vit, et si le bénéficiaire est mort pendant l'année, la mesure pour la participation aux bénéfices se trouve en posant

$$V_{m+x+1} = 0.$$

Dans ces deux cas, il faut remplacer π_{m+x} par la prime annuelle-unité qui est payée pendant la vie commune de l'assuré et du bénéficiaire. Si l'assurance a été faite à prime unique, cette prime annuelle est nulle.

De cette manière, on peut toujours déterminer la mesure pour la participation des différents assurés aux bénéfices, sans être obligé de tenir immédiatement compte des âges et des taux de mortalité.

En ce qui concerne le bénéfice qui résulte pour la Société lorsque les placements rapportent un intérêt supérieur à l'intérêt compté au taux admis pour les calculs, l'auteur propose de le répartir proportionnellement à la réserve.

L'auteur a reconnu plus tard que la proposition de répartir le bénéfice proportionnellement aux primes du jeu des assurés revient au même que la méthode indiquée par le professeur A.-J. van Pesch. Car, si dans la formule (4) nous laissons de côté le terme

$$(r+j)\beta$$

comme représentant le bénéfice sur les intérêts, il reste

$$(1-\alpha)\frac{d}{l}(k-r_1)$$

Comme (1—α) est une constante, la part de chacun au bénéfice provenant de la mortalité se trouve en répartissant proportionnellement à la quantité.

$$\frac{d}{l}(k-r_1)$$

ou, en multipliant par la constante $\frac{1}{r}$, proportionnellement à la quantité

$$\frac{d}{lr}(k-r_1).$$

Aux notations près, cette expression est identique à celle donnée pour la prime du jeu. L'expression

$$\pi_{m+x}-\frac{1}{r}(V_{m+x+1}-V_{m+x})$$

a l'avantage d'être plus générale et de simplifier les calculs.

Il nous semble que, touchant le côté théorique de la question, nous avons mentionné, sinon tout, du moins ce qui a été écrit de plus important par les actuaires néerlandais sur le problème de la répartition des bénéfices entre les assurés. Pour nous renseigner sur ce qui se fait effectivement en pratique, nous nous sommes adressés aux plus importantes sociétés qui font des contrats avec participation dans les bénéfices. Quelques-unes ont répondu avec beaucoup d'empressement aux questions que nous leur avions posées. La plupart, par contre, nous ont avisé que, pour différents motifs, elles ne pouvaient pas donner suite à notre demande.

Les renseignements que nous avons obtenus nous paraissent néanmoins assez importants pour être mentionnés ici, bien qu'ils ne se rapportent qu'à sept sociétés, dont cinq par actions et deux mutuelles.

La première question concernait la manière dont est fixée la part des bénéfices attribuée à la totalité des assurés qui ont droit à une participation.

Chez quatre sociétés par actions, la part de bénéfices revenant aux assurés est déterminée par une disposition des statuts; chez la

cinquième, elle est fixée par une décision de l'assemblée des actionnaires.

Dans une des deux mutuelles, le bénéfice total, après attribution au fonds de réserve, appartient aux assurés; chez l'autre, les assurés ont droit à 95 0/0 du bénéfice total, mais après avoir complété le fonds de réserve et fait les amortissements nécessaires. Dans les tableaux qui suivent, on trouve, pour chacune de ces sept sociétés, la part du bénéfice total qui a été répartie entre les assurés ayant droit à une participation.

TABLEAU I

Sociétés par actions où la part de bénéfices revenant à la totalité des assurés ayant droit à une participation est réglée par les statuts.

Année	Bénéfice total	Part des assurés	Bénéfice total	Part des assurés	Bénéfice total	Part des assurés	Bénéfice total	Part des assurés
1888								
1889			54.113	16.251	14.000	5.600		
1890	294,873	140.000	54.213	16.292	20.000	8.000		
1891			63.286	20.277	22.000	8.800		
1892			73.537	39.208	26.000	10.400		
1893			66.494	50.022	43.000	17.200	26.614	280.
1894			100.690	62.099	47.000	18.000	23.748	
1895	367.937	168.750	113.862	73.307	57.000	22.000	24.871	712.
1896			124.933	82.708	58.000	23,200	24.883	
1897			141.237	96.572	52.000	21.000	21.899	1410.
1898			151.616	105.390	59.000	23.800	24.867	

TABLEAU II

Sociétés par actions où la part de bénéfices revenant à la totalité des assurés ayant droit à une participation est fixée par l'assemblée des actionnaires.

Année	Bénéfice total	Part des assurés
1889	56.169	10.699
1890	63.131	14.221
1891	87.924	19.253
1892	87.970	25.665
1893	95.384	33.196
1894	106.963	43.650
1895	111.449	53.261
1896	132.955	65.165
1897	153.080	76.760
1898	170.605	67.179

TABLEAU III

Sociétés mutuelles.

Année	Bénéfice total	Part des assurés	Bénéfice total	Part des assurés
1885				
1886				
1887			122.424	116.235
1888	238.693	214.693		
1889				
1890				
1891				
1892			282.849	260.282
1893	258.177	2184678		
1894				
1895				
1896			263.248	242.984
1897				

Nous avons demandé ensuite sur quelle base cette part totale de bénéfices est répartie :

a. entre les différents tarifs;

b. entre les assurés individuels de chaque tarif.

Il résulte des réponses qui nous sont parvenues que quatre sociétés par actions et une société mutuelle répartissent le bénéfice proportionnellement à la somme des primes versées pendant le cours de l'assurance, et que, par conséquent, elles ne font pas de distinction entre les divers tarifs.

Les contrats à prime unique sont considérés pour cette répartition comme s'ils avaient été souscrits à prime annuelle.

Dans la cinquième des sociétés par actions, la part de bénéfices attribuée aux assurés est divisée en deux parties égales. Une partie est distribuée proportionnellement à la prime du jeu du contrat, prime qui est évaluée à

$$(a + r_1)1{,}04 - r_2$$

où a représente la prime pure annuelle, et r_1 et r_2 les réserves au commencement et à la fin de l'année.

L'autre partie est distribuée proportionnellement à la somme des primes versées, déduction faite des primes des deux premières années. Les assurances en cas de vie et les rentes viagères différées n'ont pas droit à la répartition de la première partie.

Dans la seconde des sociétés mutuelles, le bénéfice est réparti sur la base de la somme assurée et de la probabilité de décès de l'assuré pendant la période dont on distribue le bénéfice. Si l'on suppose, par exemple :

a. une assurance vie entière souscrite à l'âge de 25 ans;

b. une assurance mixte d'une durée de 25 ans,

on trouve comme rapport entre les coefficients de participation de ces deux contrats après 10 ans de durée (1) :

1° Dans le cas de la répartition du bénéfice proportionnellement à la somme des primes versées :

0.50 ;

2° Dans le cas d'une division de bénéfice en deux parties égales, et de la répartition de la première partie suivant le facteur $(a + r_1)\ 1{,}04 - r_2$, et de la seconde partie proportionnellement à la somme des primes versées, déduction faite des deux premières primes :

0,55 ;

3° Dans le cas d'une répartition proportionnelle au capital assuré et au taux de mortalité :

1.

On voit par ce qui précède qu'en pratique, on attache moins d'importance au principe d'une répartition théoriquement exacte qu'à la considération pratique que le bénéfice doit être d'autant plus élevé que l'assuré a payé plus de primes, sans tenir compte d'où provient ce bénéfice. C'est là aussi, sans aucun doute, le motif pour lequel la somme des primes versées joue un rôle si important dans l'établissement des cotes de participation.

A ce point de vue, il est intéressant de comparer le bénéfice réparti aux assurés pendant un certain nombre d'années avec la somme des primes versées par eux pendant le même temps.

Sur les sept sociétés mentionnées ci-dessus, six ont bien voulu nous donner les chiffres que nous leur avons demandés à ce sujet.

Le tableau suivant contient le résumé de leurs réponses.

(1) En prenant pour base la première table de mortalité pour le sexe masculin et le taux de 4 0/0.

TABLEAU IV

Année	Montant des primes versées	Dont il a été restitué aux assurés	Montant des primes versées	Dont il a été restitué aux assurés	Montant des primes versées	Dont il a été restitué aux assurés	Montant des primes versées	Dont il a été restitué aux assurés	Montant des primes versées	Dont il a été restitué aux assurés	Montant des primes versées	Dont il a été restitué aux assurés
1885												
1886												
1887											1.005.614	116.335
1888			232.153	16.251					891.499	214.693		
1889			332.747	16.292			145.570	10.699				
1890	4.117.815	140.000	252.468	20.277			234.795	14.221				
1891			487.591	39.008			335.268	19.253				
1892			555.798	50.022			427.643	25.665			1.500.623	260.282
1893			620.989	62.099	4.097	280.	502.100	33.196	1.639.226	218.678		
1894			733.008	73.307			696.900	43.650				
1895	5.821.019	168.709	627.677	62.708	6.504	762.	640.672	53.261				
1896			965.763	96.576			793.580	65.165			1.396.279	242.984
1897			1.053.896	105.290	13.548	1410	769.419	76.760				
1898							698.170	67.179				

Methode zur Wertbestimmung und Verteilung des durch die Lebensversicherung erzielten Gewinns. Ergebnisse mittels der verschiedenen Methoden erhalten

Von Dr H. Onnen und Dr. J. H. Peek.

In dem Jahrbuch der « Vereeniging voor Levensverzekering » (Verein für Lebensversicherung) für 1892 schrieb Prof. A. J. v. Pesch einen Aufsatz unter dem Titel: « Winstverdeeling onder Verzekerden » (Verteilung des Gewinns unter Versicherte), worin besonders deutlich gemacht wird, von wie groszer Wichtigkeit es ist, diese Verteilung nach einer richtigen Methode erfolgen zu lassen. Die Beschwerden, welche das Publikum davon zurückhalten, sich versichern zu lassen, werden aufgezählt u. a. die Meinung, dasz die Versicherung zu teuer wäre. Die Sorge um ihre Solidität nötigt aber die Gesellschaften, die Sterblichkeitstafeln, auf die sich ihre Prämien stützen, dergestalt zu wählen, dasz ganz sicher die Anzahl Todesfälle, die jährlich unter den Versicherten vorkommen, von der dieser Tafeln noch überboten wird, m. a. W. sie müssen die Netto. Prämien schon etwas zu hoch ansetzen, während zu diesen noch ein Zuschlag für die notwendigen Unkosten hinzugefügt werden musz.

Wenn auch das Erfordernis der Solidität die Erniedrigung der Prämien verbietet, so verbietet doch nichts — der Verfasser würde sogar sagen, fast allesgebietet — den Überschusz, der bei jeder technischen Bilanz herauskommt, zum Teile den Versicherten zurückzuerstatten. Die Erkenntnis, dasz man die Netto-Prämien zu hoch hat ansetzen müssen, würde schon ein triftiger Grund dazu sein. Dadurch würde, wenn die Dividende für das Vereinskapital nur bis auf ein bestimmtes Maximum hinaufgetrieben würde und die Ausgaben für Administration und Ausdehnungskosten mäszig wären, bei dem Versicherten das Gefühl wach werden, dasz er nicht mehr als was durchaus erforderlich ist, zu bezahlen hat und dieses Gefühl — das wie der Verfasser behauptet nur gar zu oft fehlt — wird ein mächtiger Hebel werden, zur Lebensversicherung anzutreiben und diese populär zu machen. Wohl betrachtet ist freilich das viel Bezahlen eine Beschwerde, aber nicht die grosze Beschwerde, wohl aber das zuviel Bezahlen. Wenn der zurückzuerstattende Teil in einem Jahre der Epidemie ausfällt, so wird dies den Versicherten nicht verdrieszen, weil er, durch dasjenige, was er in seiner Umgebung hat vorgehen sehen, von der Notwendigkeit der gröszern Opfer überzeugt ist. Der Verfasser achtet es darum von so groszer Wichtigkeit, die billigste Verteilungsweise hervorzuheben, weil die Versicherten die Überzeugung haben müssen, dasz sie sowohl gegenseitig als der Gesellschaft gegenüber ganz redlich behandelt werden, sogar wenn dies die Arbeit der Vorstände um ein Bedeutendes beschweren sollte. Wir lassen ihn hier weiter selbst reden.

Es ist nicht schwer, sich einen Versicherungsfall zu denken, wobei die richtige Weise der Rückgabe des Zuvielbezahlten ohne Weiteres ins Auge fällt.

Denken wir dazu, dasz alle Versicherten nur zeitweilig und zwar auf ein Jahr eine Kapitalversicherung auf den Todesfall abgeschlossen hätten, sodasz die Netto-Prämien, die dann proportional zu den Sterbewahrscheinlichkeiten und

den versicherten Kapitalien sind, gerade hinreichend sein werden, wenn die Sterblichkeit in dem Kalenderjahre mit der übereinstimmt, welche die gewählte Sterblichkeitstafel angiebt. Wenn nun in diesem Jahre keiner der Versicherten stirbt, so kann man nicht anders thun, als dasz man jedem seine Prämie zurückbezahlt. Giebt es aber wohl Todesfälle, aber weniger als die Mortalitäts-tabelle vorausgesetzt hat, so wird gewisz jeder vorschlagen, den Überschusz im Verhältnis der bezahlten Prämien zurückzuerstatten. Freilich ist es möglich, dasz die gewählte Sterblichkeitstabelle für eine Serie Jahre die Anzahl Todesfälle richitg die für eine andre unrichtig angegeben hat und in solchem Falle würde diese Weise der Zurückerstattung noch nicht die billigste sein. Wenn sich dies aber nicht herausstellt — und es kann sich aus den Ergebnissen eines Jahres nur dann zeigen, wenn von jedem Alter eine übergrosze Anzahl von Versicherten da sind — so ist die wahrscheinlichste Annahme, dasz alle Sterbenswahrscheinlichkeiten für dieses Kalenderjahr proportional zu grosz angesetzt worden sind und dann ist die Rückzahlung im Verhältnis der Netto-Prämien wirklich die billigste Methode. Man kann dies ebenso gut annehmen als dasz man bei der Wahrscheinlichkeitsrechnung als selbstverständlich voraussetzen kann dasz das durchschnittliche Ergebnis einer Anzahl Beobachtungen mit derselben Genauigkeit angestellt, das wahrscheinlichste ist.

Wenn alle Versicherten eine gewöhnliche Kapitalversicherung auf den Todesfall mit lebenslänglicher jährlicher Prämienzahlung abgeschlossen hätten, so träfe obige Auseinandersetzung nicht zu. Denn wenn in einem Jahre keine Todesfälle vorgekommen wären, so könnten nicht alle in dem Jahre bezahlten Netto-prämien zurückbezahlt werden, weil ein Teil deren als Prämien-Reserve dienen musz und jeder also auch etwas bezahlt hat, was für spätere Jahre erübrigt werden musz. Bei der gemischten Versicherung springt dies noch stärker ins Auge und wenn man Versicherte nach verschiedenen Tarifen hat, so ist es von vornherein deutlich, dasz die Rückgewähr des Überschusses im Verhältnis der entrichteten Jahresprämien über den Zeitraum, worin dieser Überschusz entstanden ist, nicht die billigste Methode sein kann. Gerade dasjenige, was der Grund zu dieser Einsicht ist, bringt uns auf die Spur, die richtige Methode ausfindig zu machen. Bei allen Tarifen, wobei das Sterben der Versicherten für die Versicherungsgesellschaft nachteilig wirkt, wird ein Teil der Netto-Prämien für die Auszahlungen in dem Jahre selbst erfordert, während ein andrer Teil für die Prämien-Reserve bestimmt ist. Wenn der Verlauf der Sterblichkeit ganz der Sterblichkeitstafel entspricht, so werden sich die Auszahlungen auf soviel belaufen, dasz die berechnete Prämien-Reserve am Ende irgend eines Jahres genau mit dem Kassenbestand stimmt, wenn man annimmt, dasz der erzielte Zins auch dem berechneten Zinse gleich ist und dasz der Zuschlag auf die Netto-Prämien gänzlich für die Administrationskosten gedient hat.

Zeigt es sich nun, dasz die berechnete Prämien-Reserve am Ende eines Jahres einen Überschusz aufweist, so kommt dies daher, weil die Auszahlungen in diesem Jahre weniger betragen haben als worauf gerechnet worden war und die temporäre Jahresprämie also kleiner hätte sein können. Wenn die ganze Anzahl Todesfälle dieses einen Jahres einmal zuvor bekannt gewesen wäre, so hätte man die zu bezahlenden Prämien derart berechnen können, dasz dies durch proportionale Erniedrigung der Sterbenswahrscheinlichkeiten für dieses Kalenderjahr berücksichtigt würde und dabei die Prämie über dieses eine Jahr niedriger als über die spätern Jahre angesetzt würde. Auf diese Verfahrungsweise die ein jeder wieder sofort als richtig anerkennen wird, müszten alle Prämien (oder die Teile der für dieses Jahr dienenden einmaligen Prämien) um Beträge vermindert werden, welche zu einander im Verhältnis stehen wie die Sterbenswahrscheinlichkeiten der Versicherten im Anfang dieses Jahres und die zu versichernden Summen während die Summe dieser Verminderungen genau dem wirklich erhaltenen Überschusz gleich sein würde. Wenn man also diesen Überschusz verteilt

im Verhältnis dieser Sterbenswahrscheinlichkeiten und Versicherungssummen d. h. *im Verhältnis der temporären Jahresprämie, welche jeder im Anfang des Jahres hätte entrichten müssen, um auf ein Jahr versichert zu sein*, so erhält man genau dasselbe als was nach obiger Berechnung hervorgetreten wäre und hat man eine durchaus billige Verteilung des Überschusses.

Den Gewinn auf Tarife, die sich auf eine andre Sterblichkeitstafel gründen als die der Versicherung auf den Todesfall, möchte der Verfasser unter die Versicherten dieser Tarife und zwar nach demselben Maszstabe verteilt sehen. Giebt es nun bei einer Gruppe von Tarifen einen Uberschusz, bei der andern ein Defizit, so musz seines Erachtens dieser Überschusz erst zur Deckung des Defizits benutzt werden und dann der Rest unter die Versicherten der Gruppe, von der der Überschusz herrührt, verteilt werden.

Die oben auseinandergesetzte Methode wird in der « Gegenseitigen Lebensversicherung von Eigen Hulp » (Onderlinge Levensverzekering van « Eigen Hulp » angewendet.

Die temporäre Jahresprämie ist nicht der Teil der Prämie, der zur Deckung des Risikos in einem bestimmten Jahre gedient hat. Eine eingehendere Betrachtung hat denn auch Prof. van Pesch dazu geführt, eine Rektifikation der vorerwähnten Betrachtungen in dem « Verzekeringsbode » (Versicherungsbote) vom Dezember 1891 zu geben. Der Verfasser sagt daselbst :

« Vorausgesetzt, eine Anzahl Personen desselben Alters hätten in demselben Augenblick dieselbe Versicherung abgeschlossen, im Anfang eines Jahres seien noch l von diesen übrig und für jeden sei die Reserve r und die Jahresprämie j. Überdies werden in dem Jahre nach der Sterblichkeitstafel deren d sterben und für jeden von diesen wird am Ende dieses Jahres K ausgezahlt werden. Wenn dann die Reserve am Ende des Jahres r_1 ist, so gilt die Gleichung

$$l(r+j)\,1{,}04 = \mathrm{K}d + (l-d)r_1 \qquad (1)$$

Wenn nun in diesem Jahre nur αd sterben, musz $\alpha \mathrm{K}d$ ausgezahlt werden und am Ende des Jahres für $l - \alpha d$ Personen die Reserve anwesend sein. Wenn dabei für jeden Gulden β mehr Zins gemacht wird als vorausgesetzt war, so wird der Überschusz sein

$$l(r+j)\,(1{,}04+\beta) - \alpha \mathrm{K}d - (l-\alpha d)r_1 \qquad (2)$$

Mit Hilfe obiger Gleichung wird dieser Ausdruck

$$l(r+j)\beta + (1-\alpha)\,d\,(\mathrm{K}-r_1) \qquad (3)$$

Und so ist der Teil, der jedem der Versicherten vom Anfang des Jahres zurückerstattet werden kann

$$(r+j)\,\beta + (1-\alpha)\,\frac{d}{l}\,(\mathrm{K}-r_1) \qquad (4)$$

Fügt man nun noch denjenigen Teil des Zuschlags hinzu, der für die Administration unbenutzt geblieben ist, so hat man den ganzen Betrag.

Diese Formel gilt für gewöhnliche und gemischte Versicherung uud auch für die mit steigender Auszahlung, während es gleichgiltig ist, ob die Versicherung gegen einmalige temporäre oder lebenslängliche Jahresprämie abgeschlossen ist. Sie gilt sogar für Witwen-und Waisenpensionsversicherung, wenn man unter l die Anzahl Paare, unter d die Anzahl zu erwartenden Pensionen und unter K den Wert dieser Pensionen versteht und annimmt, dasz die Sterblichkeit, wobei keine Pension verliehen zu werden braucht, dieselbe bleibt.

Nach dem Bericht über die Thätigkeit der « Vereeniging van Wiskundige Adviseurs » (Verein mathematischer Sachververständigen) über 1892 erstattet im Jahrbuch der « Vereeniging voor Levensverzekering » (Verein für Lebensversicherung) über 1893 ist das Problem der Gewinnverteilung auch in den Versammlungen

ersterwähnten Vereins in Diskussion gezogen worden. Die Ergebnisse der Besprechung werden in dem Bericht folgenderweise zusammengefaszt.

« Man meinte, es sei keine Regel anzugeben die zugleich theoretisch richtig und der praktischen Anwendung angemessen sei. Denn als Maszstab würde ja die Gesamtheit der Ursachen dienen müssen woraus der Überschusz entstanden sein würde und nun wird man doch gewisz nicht leugnen können, dasz die eine Art von Kontrakten uns viel mehr veranlaszt, eine eventuelle Differenz in der Sterblichkeit, eine andere Art dagegen eine Differenz zwischen dem vorausgesetzten und dem wirklich erzielten Zinse als Hauptursache des Gewinns zu betrachten, während eine Formel worin alle Grösen aufgenommen sind, grosze Beschwerden in der Praxis bieten würde. Eine Verteilung unter alle Versicherten proportional zu der Reserve oder zu den entrichteten Prämien ist dem Berichte nach ebensowenig als richtig zu betrachten. Im ersteren Falle würde z. B. einer, der einen Kontrakt von Überlebungsrente abgeschlossen hat, wofür mitunter fast keine Reserve da ist, ungefähr nichts empfangen, während doch Differenz in der Sterblichkeit ganz gut die Veranlassung gewesen sein kann, dasz sein Kontrakt zur Bildung des Überschusses mitgewirkt hat. Beim zweiten Maszstab dagegen würde er auf übermäszige Weise bevorteilt werden können, infolge der Zinsesdifferenz, worin ihm fast kein Teil zusteht. Umgekehrt wirken Kontrakte gewöhnlicher und gemischter Versicherung durch beide Ursachen, Kontrakte von Versicherung auf den Erlebensfall hauptsächlich durch die Zinsesdifferenz zur Gewinnbildung mit. Aus alledem läszt sich also erschlieszen, dasz nur, wenn man den Gewinn, durch jede Art von Kontrakten geliefert, an und für sich verteilt, es sich um einen näherungsweise richtigen Maszstab handeln kann.

Die Berechnung von zwei neben einander geltenden Tarifen für dieselbe Versicherungsart, der eine *mit*, der andre *ohne* Anteil am Gewinn, wurde allgemein getadelt. Im bekannten Werke Corneille L. Landrés (Mathematisch — technische Kapitel zur Lebensversicherung 1895) wird die von Prof. v. Pesch angegebene Methode wesentlich wiedergegeben und was die Verteilung des durch abweichende Sterblichkeit erhaltenen Gewinns betrifft, mit der Bemerkung :

« Ganz unbedenklich ist freilich auch diese Verteilung nicht, denn das eine Alter kann zu Verlust, das andre zu Gewinn geführt haben, es können sogar die Versicherungen verschiedener Personen desselben Alters wegen der Veränderlichkeit der Lebensumstände oder des Gesundheitszustandes für die Gesellschaft z. T. vorteilhaft, z. T. nachteilig geworden sein. Eine ganz gerechte Verteilung ist, wie man sieht, durchaus unmöglich. »

Durch eine ganz andre Anschauungsweise gelangt Dr. H. Onnen in dem « Archief voor de Verzekeringswetenschap » (Archiv für die Versicherungswissenschaft Teil II, S. 339) zu einer von der vorigen ganz abweichenden Methode der Gewinnverteilung. Dieser befaszt sich an dem Orte nur mit dem Gewinn oder dem Verlust, die aus Abweichungen von der *wahrscheinlichsten* Sterblichkeit hervorgehen. Was die Gesellschaft aus sonstigen Quellen noch übrigbehält, betrachtet er nicht als Gewinn sondern als dasjenige was von den Versicherten zuviel bezahlt worden ist. Er betrachtet demzufolge den von einer Lebensversicherungsgesellschaft auf Gegenseitigkeit gemachten Gewinn, bei welcher die Versicherten Netto-prämien bezahlen, welche mit richtig gewählten Sterblichkeitstafeln und Zinsfusz berechnet zu sein geachtet werden, sodasz angenommen werden kann, dasz das Spiel der Gesellschaft und der Versicherten ein gerechtes sei, während alle Administration unentgeltlich geschieht. Dr. Onnen beabsichtigt nun ganz nach derselben Grundlage, worauf Prämien und Reserve berechnet werden und worauf alle Berechnungen geschehen müssen d. h. auf der Grundlage der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Frage zu erörtern, wie grosz der Wert von jedermanns Anteil an dem Betrage des Gewinns sei. In diesem Geiste aufgefaszt ist es seines Erachtens ein völlig definiertes mathematisches Problem, worauf die Wahrscheinlichkeitsrechnung eine ebenso definierte Antwort giebt.

Die Berechnungen Dr Onnens wiederzugeben, würde, wie wir fürchten, zu viel Raum erfordern. Wir wollen uns darum darauf beschränken, kürzlich den Verlauf seiner Beweisführung anzugeben. Er betrachtet das Problem der Gewinnverteilung als ein Problem der Wahrscheinlichkeit a posteriori. Infolgedessen berechnet er auf Grund der Regel von Bayes die Wahrscheinlichkeit p_{ij} für den Kontrakt O_i, zum festgesetzten Gewinn A einen Betrag a_{ij} beizutragen. Dies ist nur dann angängig, falls die übrigen Kontrakte dazu einen Betrag

$$A - a_{ij}$$

beigetragen haben. Nennen wir die Wahrscheinlichkeit à priori für Letzteres Q_{ij}, während wir die Wahrscheinlichkeiten à priori für den Kontrakt O_i, zum Gewinn Beträge

$$a_{i1}, \quad a_{i2} \ldots\ldots \quad a_{ij} \ldots\ldots$$

zu liefern

$$p_{i1}, \quad p_{i2} \ldots\ldots \quad p_{ij} \ldots\ldots$$

nennen, so ist nach der Bayes'schen Regel die Wahrscheinlichkeit à posteriori dasz der Kontrakt O_i einen Betrag a_{ij} zum Gewinn A beigetragen hat

$$W_{ij} = \frac{p_{ij} Q_{ij}}{P},$$

worin P die Wahrscheinlichkeit à priori ist, dasz ein Gewinn A gemacht werden wird. Der mathematische Wert des Beitrages des Kontraktes O_i zum Gewinn A ist folglich

$$A_i = \frac{p_{i1} Q_{i1}}{P} a_{i1} + \frac{p_{i2} Q_{i2}}{P} a_{i2} + \ldots\ldots \frac{p_{ij} Q_{ij}}{P} a_{ij} \ldots\ldots = \sum_{0}^{\infty} \frac{p_{ij} Q_{ij}}{P} a_{ij}$$

Auf dieselbe Weise kann mit jedem andern Kontrakt verfahren werden. Aus den Entwicklungen Dr Onnens geht dann hervor, dasz die Gröszen A für die verschiedenen Kontrakte sich proportional zu dem Quadrat des temporären mathematischen Risikos (Quadrat der mittlern Abweichung) verhalten, für jeden Kontrakt über den Zeitraum, worin der Gewinn A gemacht worden ist, genommen.

Der Wert des Gewinnanteils eines jeden wird hier also c. p. dem Quadrate des versicherten Betrages proportional.

Auch dieser Aufsatz Dr. Onnens veranlaszte Dr J. H. Peek in derselben Zeitschrift über diesen Gegenstand 2 Artikel zu schreiben (Teil 3 S. 323—331, Teil 4 S. 387-398). Folgende allgemeine Betrachtung war dabei der Ausgangspunkt.

Sei die im Anfang eines Jahres vom Versicherten entrichtete Prämie π''_{m+x}, die in demselben Zeitpunkt seitens der Gesellschaft dem Versicherten gemachte Auszahlung π'_{m+x}; die Extra-Auszahlung am Ende des Sterbejahres im Falle seines Ablebens U_{m+x}, die Reserve des Versicherten am Anfang des Jahres V_{m+x}, die am Ende des Jahres V_{m+x+1}, so erfolgt aus der Gleichheit der mathematischen Hoffnung für Gesellschaft und Versicherten, wenn wir noch

$$\pi''_{m+x} - \pi_{m-x} = \pi'_{m+x}$$

setzen

$$\pi_{m+x} = v c_{m+x} \frac{1}{l^x} \left(U_{m+x} - V_{m+x+1} \right) + \left(\frac{1}{l^x} V_{m-x+1} - V_{m+x} \right) \qquad (5)$$

Die von dem Versicherten bezahlte Prämie π_{m-x} besteht mithin aus 2 Teilen.

Man kann es nun so betrachten, dasz er den zweiten Teil entweder beim Ableben zurückbekommt oder im Erlebensfall als Erhöhung seiner Reserve zu Gute behält. Für den ersten Teil aber kauft er eine Wahrscheinlichkeit ω_{m+x} auf den Gewinn

$$\frac{1}{r}(U_{m+x} - V_{m+x+1})$$

der ihm nur in dem Falle dasz er im Laufe des Jahres stirbt, ausgezahlt wird. Den ersten Teil der Prämie nennt der Verfasser *Spielprämie*, wohl zu unterscheiden von der *Risiko-prämie*

$$w_{m+x}\,(U_{m+x} - V_{m+x})$$

Der Betrag der Spielprämie nun wird von jedem, der am Ende des Jahres noch lebt, eingebüszt. Eben deshalb schlägt der Verfasser vor, den von der Gesellschaft erzielten Gewinn, dazu zu benutzen, einen proportionalen Teil dieses verlorenen Betrages als Anteil am Gewinn zu restituieren. Er schlägt also vor den durch geringere Sterblichkeit verursachten Gewinn im Verhältnis der Spielprämien unter die Versicherten zu verteilen. Für den Wert dieser Spielprämie kann aus der Gleichung (5) erschlossen werden

$$\pi_{m+x} - \left(\frac{1}{r} V_{m+x+1} - V_{m+x}\right)$$

Diese Grösze ist in den am meisten vorkommenden Fällen leicht zu berechnen. Bei Kontrakten mit mehreren ungünstigen Wahrscheinlichkeiten für den Versicherten, stellt sie doch fortwährend den Gewinn der Gesellschaft auf irgend welchen Kontrakt dar, wenn wir im Auge behalten, dasz periodische Auszahlungen der Gesellschaft wie bei Leibrente, einem negativen Werte π_{m+x} entsprechen und das V_{m+x+1} den Betrag darstellt, den die Gesellschaft am Ende des Jahres *in dem Falle, der sich verwirklicht hat* in der Kasse haben musz.

Bei einer in dem Jahre durch den Tod verfallene pränumerando Leibrente ist z B

$$\pi_{m+x} = -1,\ V_{m+x} = R_{m+x},\ V_{m+x+1} = 0,$$

folglich der Gewinn

$$R_{m+x} - 1.$$

Bei einem Witwenpensionskontrakt ergeben sich für die Gesellschaft zwei Fälle des Gewinns.

1° Leben Versorger und Versorgte beide am Ende des Jahres, so finden wir den Maszstab für den Gewinn, der dem Versorger per Einheit des versicherten Betrags zusteht, indem wir in obiger Formel

$$V_{m+x+1} = R_{m+x+1} - (1+m)\,R_{m+x+1,\,n+x+1}$$

ansetzen.

2° Lebt der Versorger, ist jedoch die Versorgte gestorben, so finden wir den Maszstab für den Gewinnanteil, indem wir

$$V_{m+x+1} = 0$$

setzen. In den obigen Formeln musz π_{m+x} durch die Jahresprämie per Einheit m ersetzt werden, der bis dasz Versorger oder Versorgte eins von beiden gestorben sind, ausgezahlt wird. Ist die Versicherung gegen einmalige Prämie abgeschlossen, so ist sie o.

Auf die beschriebene Weise kann der Maszstab für den Gewinnanteil der verschiedenen Versicherten stets bestimmt werden, ohne dasz man genötigt ist, den Alter und Sterbenswahrscheinlichkeiten Rechnung zu tragen.

Was den Gewinn betrifft, der aus dem Unterschied zwischen dem bei der

Berechnung angenommenen Zinsfusz und dem, wögegen die Anlegung des Geldes stattgefunden hat, hervorgegangen ist, so schlägt der Verfasser vor, denselben proportional zu der Reserve zu verteilen.

Es hat sich dem Verfasser später gezeigt, dasz der Vorschlag, den Gewinn proportional zu den Spielprämien der Versicherten zu verteilen, auf dasselbe hinauskommt wie die von Prof. A. J. van Pesch angegebene Methode. Denn wenn wir in der Formel (4)

$$(r+j)\,\beta$$

fortlassen, weil es sich auf den Anteil am Gewinn bezieht, welcher erzielt worden ist, indem ein höherer Zins als worauf gerechnet war, gemacht wurde, so behalten wir übrig

$$(1-\alpha)\,\frac{d}{l}\,(\mathrm{K}-r_4)$$

Weil $(1-\alpha)$ einen Konstanten vorstellt, wird also jedermanns Anteil am Gewinn durch Sterblichkeit gefunden, indem wir ihn proportional zu

$$\frac{d}{l}\,(\mathrm{K}-r_4)$$

verteilen oder mittels Multiplikation mit dem Konstanten $\frac{1}{\mathrm{r}}$

$$\frac{d}{lr}\,(\mathrm{K}-r_4)$$

Den Unterschied in Schreibweise in Betracht gezogen, ist die Identität dieses Ausdrucks mit der Spielprämie klar.

Der Ausdruck $\qquad \pi_{m+x}-\left(\frac{1}{r}\,\mathrm{V}_{m+x+1}-\mathrm{V}_{m+x}\right)$

gewährt den Vorteil allgemein zu sein und führt zu einfachen Bezifferungen.

Es will uns bedünken, dasz wir, insoweit die theoretische Seite des Problems betrifft, wenn auch nicht alles, so doch das Wichtigste angeführt haben, was über das Problem der Gewinnverteilung unter die Versicherten von niederländischen Aktuaren geschrieben worden ist. Um einigermaszen ein Urteil über die Ergebnisse abgeben zu können, welche aus der Zuerkennung des Gewinns an die Versicherten in der Praxis hervorgegangen sind, haben wir an die vornehmsten Gesellschaften, welche Versicherungen mit Anteil am Gewinn abschlieszen, einige Fragen gerichtet, die einige von denen mit der grösztен Bereitwilligkeit beantwortet haben. Von den meisten aber erhielten wir die Mitteilung, dasz sie irgend eines Grundes wegen unsrer Bitte keine Folge leisten dürften.

Indessen erscheinen uns die erhaltenen Angaben noch wichtig genug, ihnen hier eine Stelle einzuräumen, wenn sie sich auch nur auf sieben Gesellschaften beziehen, von denen fünf Aktiengesellschaften und zwei Gesellschaften auf Gegenseitigkeit sind.

Die erste Frage betraf die Weise, worauf der Anteil am Gewinn, der den sämtlichen Versicherten, die darauf Ansprüche geltend machen können, ausgezahlt werden soll, festgesetzt wird.

Bei vier von den fünf Aktiengesellschaften zeigte es sich, dasz die Bestimmung des Anteils in den Statuten dieser Gesellschaften geregelt worden war, während bei der fünften dessen Betrag von der Versammlung der Aktionäre festgesetzt wird.

Bei einer der zwei Gesellschaften auf Gegenseitigkeit erhalten die Versicherten den ganzen Überschusz nach Ergänzung der Reservefonds, bei der andern 95 0/0 vom Überschusz, nachdem daraus die Reservefonds ergänzt worden und die erforderlichen Amortisierungen verrichtet worden sind. In den folgenden

Tabellen findet man eine Übersicht des Teiles vom ganzen Gewinn, der demzufolge bei den sieben hier erwähnten Gesellschaften den Versicherten, die darauf Ansprüche geltend machen konnten, zu gute kam

Tabelle I.

Aktiengesellschaften, wobei der Anteil am Gewinn, der den Sämtlichen Versicherten, die darauf Anspruch machen können, zu gute kommt, in den Statuten geregelt worden ist.

A°	Der ganze Gewinn	Anteil der Versicherten	Der ganze Gewinn	Anteil der Versicherten	Der ganze Gewinn	Anteil der Versicherten	Der ganze Gewinn	Anteil der Versicherten
1888								
1889			54.113	16.251	14.000	5.600		
1890	294.873	140.000	54.213	16.292	20.000	8.000		
1891			63.586	20.277	22.000	8.800		
1892			73.537	39.208	26.000	10.400		
1893			86.494	50.022	43.000	17.200	26.614	280.
1894			100.690	62.099	47.000	18.800	23.748	
1895	367.937	168.750	113.872	73.307	57.000	22.000	24.871	712.
1896			124.933	82.708	58.000	23.200	24.883	
1897			141.237	96.576	52.000	21.000	21.899	1410.
1898			151.616	105.390	59.000	23.800	24.867	

Tabelle II.

Aktiengesellschaft, wobei der Anteil am Gewinn, der den sämtlichen Versicherten, die darauf Ansprüche geltend machen können, zu gute kommt, von der Versammlung der Aktionäre festgesetzt wird.

A°	Der ganze Gewinn	Anteil der Versicherten
1889	56.169	10.699
1890	83.131	14.221
1891	87.924	19.253
1892	87.970	25.665
1893	95.334	33.196
1894	106.963	43.650
1895	111.449	53.261
1896	132.955	65.165
1897	153.080	76.760
1898	170.605	87.179

Tabelle III.

Gesellschaften auf Gegenseitigkeit.

A°	Der ganze Gewinn	Anteil der Versicherten	Der ganze Gewinn	Anteil der Versicherten
1885				
1886				
1887			122.424	116.335
1888	238.693	214.693		
1889				
1890				
1891				
1892			282.849	260.282
1893	268.177	248.678		
1894				
1895				
1896			263.248	242.985
1897				

Zunächst stellten wir die Frage, nach welchem Maszstabe dieser Gewinn

a. Über die verschiedenen Tarife

b. Über die Versicherten jedes Tarifes

verteilt wird.

Aus den eingegangenen Antworten hat es sich herausgestellt, dasz bei vier der Aktiengesellschaften und bei einer der Gesellschaften auf Gegenseitigkeit die Gewinnverteilung nach der Summe aller entrichteten Prämien während der Dauer der Versicherung und demnach unabhängig vom Tarif geschieht.

Kontrakte wofür einmalige Prämie bezahlt worden ist, werden dabei betrachtet alsob sie gegen Jahresprämie abgeschlossen wären.

Bei der fünften Aktiengesellschaft wird der Gewinnanteil der Versicherten in zwei gleiche Teile getrennt. Der erste Teil wird proportional zu der Spielprämie des Kontraktes verteilt, wofür angesetzt wird

$$(a + r_1)\,1{,}04 - r_2$$

Hierin stellt a die Netto-Jahresprämie und r_1 und r_2 die Reserve im Anfang und am Ende des Jahres vor.

Der zweite Teil wird proportional zu der Summe der entrichteten Prämien verteilt, abzüglich der Prämien über die beiden ersten Jahre. Versicherungen auf den Erlebensfall und aufgeschobene Leibrenten kommen bei diesem ersten Teil nicht in Betracht.

Bei der zweiten der Gesellschaften auf Gegenseitigkeit wird der Gewinn verteilt nach dem Maszstabe der versicherten Summe und der Sterbenswahrscheinlichkeit des Versicherten während der Periode, worüber die Verteilung läuft. Nimmt man zB.

a. Eine lebenslängliche Versicherung auf den Todesfall, im 25 jährigen Alter abgeschlossen.

b. Eine gemischte Versicherung auf die Dauer von 25 Jahren

so findet man für das Verhältnis der Gewinnfaktoren dieser zwei Kontrakte nach 10 jähriger Dauer (1).

1° Bei einer Verteilung des Gewinns proportional zu den entrichteten Prämien.

$$0.58$$

2° Bei einer Trennung des Gewinns in zwei gleiche Teile und Verteilung der einen Hälfte nach dem Faktor $(a + r_1)\,1{,}04 - r_2$ und der andern Hälfte nach der Summe der entrichteten Prämien, abzüglich der Prämien über die beiden ersten Jahre.

$$0.55$$

3° Bei einer Verteilung des Gewinns nach dem Maszstabe der versicherten Summe und der Sterbenswahrscheinlichkeit.

$$1$$

Aus obigem erhellt, dasz in der Praxis der theoretischen Richtigkeit weniger Wert beigelegt wird als wohl der rein praktischen Erwägung dasz je mehr einer bezahlt habe, er auch umso mehr Gewinn haben müsse, wenigstens wenn dieser da ist, ganz einerlei, wo dieser Gewinn herrührt. Zweifelsohne ist dies auch der Grund, dasz in den meisten Fällen die Summe der entrichteten Prämien bei der Bestimmung der Verhältnisziffern solch eine wichtige Rolle spielt.

Aus diesem Gesichtspunkt betrachtet wäre es nicht übel, einmal den den Versicherten zuerkannten Gewinn in einigen Jahren mit den Beträgen der von ihnen in den Jahren entrichteten Prämien zu vergleichen.

Von den sieben vorhin erwähnten Gesellschaften sind sechs so wohlwollend gewesen uns dafür die Daten herzugeben.

Unten stehende Tabelle giebt eine Übersicht davon.

(1) Als Grundlage für diese ist die erste Männertafel und ein Zinsfusz von 4 0/0 genommen

TABELLE IV.

A°	Betrag der bezahlten Prämien	Wovon den Versicherten zurückgegeben ist	Betrag der bezahlten Prämien	Wovon den Versicherten zurückgegeben ist	Betrag der bezahlten Prämien	Wovon den Versicherten zurückgegeben ist	Betrag der bezahlten Prämien	Wovon den Versicherten zurückgegeben ist	Betrag der bezahlten Prämien	Wovon den Versicherten zurückgegeben ist	Betrag der bezahlten Prämien	Wovon den Versicherten zurückgegeben ist
1885												
1886												
1887											1.005.614	116.335
1888			232.153	16.251					891.499	214.693		
1889			232.747	16.292			145.570	10.699				
1890	4.117.315	140.000	253.468	20.277			234.795	14.221				
1891			487.597	39.008			335.268	19.253				
1892			555.793	50.022			427.643	25.665			1.500.623	260.282
1893			620.989	62.099	4.097	280.	502.100	33.196	1.639.226	218.678		
1894			733.068	73.307			696.900	43.650				
1895	5.621.619	168.750	827.077	82.708	6.504	762.	640.762	53.261				
1896			965.763	96.576			793.580	65.165			1.396.279	242.984
1897			1.053.896	105.390	13.548	1410.	769.419	76.760				
1898							698.170	87.179				

Summary of Report on Methods of valuation and distribution of profits of Life Offices. Results obtained by different methods

by H. Onnen and J. H. Peek, Doctors of Mathematics.

I. — *Theory.*

Different methods of distributing the profits among the assured.

1. Method of Prof. Dr. A. J. v. Pesch (Annual Report of the Life-manager's association 1892; Verzekeringsbode 1892).

Deduction of the general formula for the distribution-factor :

$$(r + j)\beta + (1 - \alpha)\frac{d}{l}(k - r_1)$$

in which the following notation is used :

r. The reserve at the beginning of the year.
j. The annual premium.
β. The profit from interest for 1 guilder.
α. The proportion between the number of actual and expected claims.
d. The number of expected claims.
l. The number of the living at the beginning of the year.
r_1. The reserve at the end of the year.

2. Remarks, made at the meeting of the Association of Dutch Actuaries (Report on the business of the Association of Dutch Actuaries in 1892, published in the Annual report of the Life-manager's association for 1893).
3. Remarks made by Corneille L. Landré.

(Chapters for Life-Insurance by Corneille L. Landré.)

4. Method of Dr. H. Onnen (*Journal of Actuarial Science*, part. II, p. 339.

Distribution of the profit, from favorable mortality, if the question is considered as a problem of probability à posteriori.

5. Method of Dr. J. H. Peek (*Journal of Actuarial Science*, part. III, p. 323; part. IV, p. 387).

Deduction of the general expression for the net premium.

Distribution of the profit from interest in proportion to the mathematical reserve.

Analogy between the methods of Mr. v. Pesch and Mr. Peek.

II. — *Practice.*

a. Inquiries as to the methods used in practice.
b. Results obtained.

TROISIÈME QUESTION

Mortalité comparée des diverses régions du globe terrestre. — Surprimes de voyage et de séjour dans les pays dont la mortalité dépasse la normale, notamment dans les régions tropicales.

* * *

Vergleichende Zusammenstellung der Sterblichkeit aus den verschiedenen Erdteilen — Zuschlagsprämien für Reise und Aufenthalt in Ländern mit erhöhter Sterblichkeit, insbesondere in den Tropen.

* * *

Comparison of rates of mortality in various countries. — Extra premiums for travel and residence in countries where the rate of mortality is abnormal, more especially in the tropics.

Taux de Mortalité en diverses contrées, plus spécialement sous les tropiques, et surprimes à percevoir des personnes y résidant.

Par James Chatham, F. I. A., F. F. A., Secrétaire et Actuaire de la *Scottish Life Assurance Company*.

Le sujet de mon rapport est évidemment très vaste ; et sans doute il ne manquera pas de rapporteurs dans d'autres contrées qui s'en occuperont, aussi je me bornerai actuellement à l'étude des taux de Mortalité dans les colonies britanniques et à la pratique des Compagnies anglaises, relativement à ces taux. Pour maintenir ce rapport entre des limites convenables, je me bornerai également à des statistiques établies sur des têtes assurées, ce qui à mon avis aura pour effet d'en faire un rapport pratique ; mais je n'hésiterai pas à me servir de données ayant trait à d'autres observations relatives à des têtes placées dans des conditions à peu près similaires. Le peu de temps dont je disposais, ne m'a pas permis de faire des recherches personnelles par l'observation de têtes résidant à l'étranger, même en supposant qu'on ait pu y trouver des données de quelque utilité ; mais, autant que possible, j'ai examiné ce qui a été écrit sur ce sujet et j'ai rassemblé les résultats, avec l'intention d'essayer de déterminer la mortalité à laquelle ces têtes sont sujettes. Ce que nous désirons savoir, c'est la surprime exacte à exiger des têtes assurées allant à l'étranger et, pour y arriver, nous n'avons pas besoin de nous préoccuper des conditions climatologiques des diverses contrées, du moment que nous déterminons d'une façon précise le surcroît de risque supporté par ceux qui résident au loin. Dans le but d'éviter des répétitions je voudrais que l'on prenne note que, lorsque j'indique une surprime, j'ai en vue le nombre de livres sterling calculées uniquement sur la somme assurée, payable pour chaque année de résidence à l'étranger, cette façon de procéder étant la méthode en usage dans les Compagnies anglaises. Ainsi 3 0 0 veut dire £ 3 par an et pour £ 100 assurées, indépendamment des bonis qui peuvent avoir été ajoutés ; il faut aussi que l'on sache que, sauf avis contraire, j'ai toujours en vue des polices pour la vie entière. Il est d'usage, lorsque l'on cite les surprimes, d'indiquer le taux commercial et non simplement le taux net ; je me conformerai

à cette pratique. En conséquence, lorsque j'ai déduit les primes résultant d'expériences faites sur la mortalité, j'ai ajouté un chargement convenable, généralement 10 0/0 à la prime pure, de façon à obtenir un taux commercial.

Il ne semble pas d'abord qu'il ait été d'usage dans les Compagnies anglaises d'exiger une surprime aux assurés résidant dans les pays étrangers, mais les primes étaient en règle générale très lourdes. Par exemple, au commencement de ce siècle, la prime quelquefois exigée pour la Jamaïque, était de 10 0/0, mais à peu près au milieu du siècle les primes suivantes furent adoptées par le « Scottish Offices » :

Indes Orientales et Chine 3 0/0 pour les militaires et 2 1/2 0/0 pour les autres.

Amérique du Nord (au-dessus de 33° de latitude nord) et Amérique du Sud (au-dessous du 20° de latitude sud), 1 0/0 et pour tous les endroits compris entre ces deux limites, des primes plus élevées, suivant les circonstances.

Indes Occidentales. Aucun taux n'était fixé, la surprime était laissée à la discrétion de chaque Compagnie.

On peut mentionner qu'à la même époque, quelques Compagnies anglaises exigeaient 4 0/0 pour les Indes Occidentales, et que les mêmes Compagnies (anglaises et écossaises) exigeaient des surprimes pour des pays actuellement francs. Par exemple, un demi pour cent était exigé pour la côte Méditerranéenne, la colonie du Cap et la Nouvelle-Zélande.

Ces primes étaient très arbitraires et un très louable effort fut fait à peu près à cette époque par le Conseil de l'Institut des Actuaires, pour réunir les données que les Compagnies d'Assurances avaient à leur disposition « dans le but de déterminer la durée moyenne de la vie humaine dans les différentes parties du globe et en déduire le taux des primes que l'on doit équitablement exiger de têtes assurées qui désirent résider dans ces diverses contrées ».

On ne prévoyait pas que l'on pût obtenir plus qu'une approximation générale de la vérité dans ce sens, comme il en est maintenant. Dans un article du « Journal de l'Institut des Actuaires » (vol. VII, 131), il est dit que 52 Compagnies fournirent 6,154 cas, chacun d'entre eux étant d'une nature spéciale ; pour ce qui est d'un hasard de vie inaccoutumée, provenant de la résidence dans des climats lointains ou d'occupations particulières, mais il devint tout de suite évident qu'il serait extrêmement difficile de les grouper en classes suffisamment bien définies pour donner des résultats d'un caractère utile et pratique. Si d'une part les conditions du risque étaient maintenues entre des limites suffisamment rapprochées, les nombres de risques de chaque classe étaient insignifiants ; si d'autre part, des tentatives étaient faites pour remédier à cet inconvénient, les groupes embras-

saient des risques entièrement hétérogènes. Pratiquement, cet essai se termina par un échec, mais trois ou quatre tables ont été données dans cet article, exposant les résultats tels qu'ils étaient.

En 1869, M. Baily lut un mémoire devant l'Institut des Actuaires (J. I. A., XV, 77) dans lequel il proposait l'emploi d'une échelle de primes uniformes pour tous les climats malsains. Il dit : « Considérant ainsi l'importance de simplifier et à la fois de systématiser les charges à supporter pour les risques climatologiques, j'en suis arrivé à conclure que dans ce but il ne sera nécessaire de diviser le globe qu'en deux portions : l'une contenant ce que nous désignerons par les climats sains dans lesquels les primes ordinaires s'appliqueront ; l'autre concernant les climats malsains, pour lesquels je pense qu'il sera bon de percevoir une échelle de primes uniformes ».

Dans l'hémisphère boréal on peut penser que Madère, l'Égypte et la Palestine peuvent être compris dans les régions salubres de la région située au-dessus du 33e degré de latitude nord ; dans l'hémisphère méridional, que l'Australie entière, la colonie du Cap et le Natal, pouvaient être compris dans la région salubre, la ligne générale limitrophe étant étendue au 31e parallèle.

Une Compagnie opérant d'après ce principe publia une table de primes. La surprime variait depuis £ 1.6 à l'âge de 30 ans jusqu'à £ 1.19.8 à l'âge de 60 ans. Toute tête assurée se rendant à l'étranger se voyait ajouter une surprime donnée par la table ci-dessus mentionnée et dépendant de son âge lors de son départ. Les limites de résidences libres, déjà citées, sont pratiquement celles qui existent à l'époque actuelle.

Dans la discussion qui suivit la lecture du rapport, mention fut faite des variations extraordinaires des taux de surprimes perçues par différentes Compagnies et on exprima l'espoir de voir disparaître ces différences, et même qu'à une époque rapprochée, les surprimes seraient entièrement abolies. Il a été fait beaucoup dans ce sens durant les trente années qui ont suivi ; quoi qu'il en soit, aucun des projets qui ont été faits, ne semble être réalisé dans un avenir prochain. Il existe encore de grandes différences entre le taux des primes perçues par les différentes Compagnies. Même pour une contrée coloniale, comme l'Inde par exemple, les taux ne sont en aucune façon uniformes ; quelques Compagnies exigent un pour cent à ceux qui résident, d'autres limitent la résidence à cinq ans et font des catégories suivant qu'elle s'étend ou non à cinq ans, alors que, jusqu'à une époque récente, une Compagnie n'exigeait aucune surprime.

Pour des contrées non colonisées comme l'Afrique, la variation est évidemment plus grande. J'observais, il y a quinze ans, le cas d'un particulier qui était parti au service du gouvernement, sur la côte occidentale de l'Afrique, et les taux qu'on lui demandait

variaient de 3 à 15 0/0, et même les Compagnies refusaient absolument d'assurer un tel risque. Encore tout récemment, on me soumettait le cas d'un médecin allant à la côte anglaise de l'Afrique Orientale, et les taux demandés dans ce cas variaient de 2 à 5 0/0, sauf dans un ou deux cas où l'on exigeait 10 0/0. Une autre Compagnie qui avait observé particulièrement cette partie du globe aurait refusé de supporter de tels risques à n'importe quelle condition. Dans les deux cas que j'ai cités, les polices furent souscrites aux taux de surprime les plus bas, notamment 3 0/0 et 2 0/0, la première dans une Compagnie anglaise et la dernière dans une Compagnie écossaise. Par conséquent, à l'époque présente, il est aussi important de déterminer le plus exactement possible le taux de mortalité en des endroits insalubres, qu'il l'était à cette époque, et de fixer les primes appropriées à ce risque spécial.

Dans nombre de colonies anglaises le taux de mortalité parmi la population a été fixé d'une façon très exacte, mais je ne pense pas que ces statistiques satisfassent à notre but et pour des raisons qui sont claires. Comme l'objet que je me propose est de déterminer le taux de mortalité parmi des têtes anglaises assurées allant résider dans des climats malsains, le meilleur résultat serait donné non seulement par une observation de ces têtes pendant le temps qu'elles passent dans ces climats insalubres, mais encore à leur retour dans leur patrie ; d'après ces résultats, il faudrait établir des tables spéciales, le séjour de ces têtes dans leur pays étant soigneusement noté, car d'habitude on ne leur réclame pas de surprime, lorsqu'elles y sont en congé, mais il est très rare qu'on puissse avoir les renseignements suffisants. Une Compagnie anglaise possède une série d'observations unique dans ce sens ; j'ai en vue la « Standard Life Assurance Company », et grâce à l'amabilité du directeur, M. Spencer C. Thomson, je suis à même d'indiquer les surprimes perçues par cette Compagnie pour la résidence dans l'Inde, Ceylan, les Indes Occidentales et également pour la Chine, la République Argentine et l'Uruguay. Je crois que pour ces trois premières contrées les surprimes sont basées sur des expériences modernes et j'ai pensé ces résultats si importants, que j'ai donné à part, à la fin de ce rapport, non seulement les surprimes pour des Polices pour la Vie entière, mais aussi pour des Polices à Paiement limité ou pour Assurances mixtes. J'ai donné également des tables similaires pour les trois autres contrées mentionnées ensuite. J'expliquerai en arrivant à ces surprimes, par déduction des primes de l'étranger et de la métropole que j'ai employé le taux ordinaire sans participation au Standard Office et non les taux correspondants du Colonial Office qui a été réuni avec le Standard Office, car les premiers correspondent d'une façon plus exacte à ceux perçus par les Compagnies anglaises et montrent mieux les surprimes réelles. J'expliquerai que dans le cas

de Polices à Paiement limité, les surprimes cessent avec le paiement de la prime, mais il n'est pas extraordinaire dans le cas de ces polices de voir quelques Compagnies exiger la surprime pour la vie entière, qui serait évidemment payable une fois que la prime ordinaire de la police aurait cessé, si la tête assurée continuait à résider à l'étranger.

J'ai été à même d'obtenir des détails sur l'observation de deux Compagnies locales de l'Inde et de deux Compagnies des Indes occidentales, et celles-ci, en même temps que les résultats d'autres recherches sur le taux de mortalité parmi des têtes assurées résidant à l'étranger, nous permettront de nous faire une idée exacte du risque spécial que courent des têtes assurées demeurant à l'étranger. Je vais maintenant discuter séparément les systèmes en usage dans diverses contrées.

Inde

Covenanted Civil Service Fund. — M. Samuel Brown donna (J.I.A., XVI, 187) les résultats de recherches qu'il avait faites sur l'observation de la mortalité parmi les employés civils européens ayant un emploi dans l'Inde et sur les mêmes personnes après leur retour en Europe. Cette observation découlait des observations combinées du *Covenanted Civil Service Fund* du Bengale et de Madras. L'expérience du « Bengal Fund » remonte à la période 1850-63, mais la date de l'autre ne semble pas être donnée. Les années de vie étaient de 41,664 et les décès se montaient à 900. Il dit, page 191 : « Les positions que ces employés occupent, les revenus considérables, le plaisir, les congés en cas de maladie et d'autres avantages sociaux permettent de les comparer aux meilleures classes de cette contrée, dans le but d'étudier l'influence du climat sur la santé. » Il les compare avec les taux de mortalité de la pairie anglaise indiqués par MM. Baily et Day; des exemples en seront donnés présentement. L'expérience comprenait les membres retraités, et l'âge de 50-55 ans pouvait être pris en gros comme l'âge moyen de retraite; la plus grande partie des observations relatives à ces âges pouvait être considérée comme s'appliquant à des têtes résidant en Angleterre et qui ont survécu aux dangers du service dans l'Inde.

Uncovenanted Civil Service Fund. — En 1874, M. A. J. Finlaison publia les résultats d'une recherche qu'il avait faite sur l'observation de la mortalité du *Uncovenanted Service Family Pension Fund*, de 1837 à 1872 (J.I.A., XVIII, 153), caisse établie en 1837 pour le soutien des veuves et des enfants des chrétiens dans le service libre de l'Honorable Compagnie de l'Est de l'Inde, résidant dans les pro-

vinces hindoues autres que les Gouvernements de Bombay et Madras. Les souscripteurs de cette caisse devaient subir un examen médical sévère, et, par conséquent, les conditions étaient identiques à celles de têtes assurées allant de la Grande-Bretagne dans l'Inde, car même si elles n'allaient pas à l'étranger, d'après les termes de la Police, elles avaient à subir des examens médicaux fréquents avant que ceux qui les employaient leur permissent de partir. On se rend compte de la sévérité de cet examen par le fait qu'en quelques années, 25 0/0 des postulants à l'admission à la Caisse furent rejetés. Pendant cette période, 1,964 souscripteurs entrèrent dans cette Caisse; sur ce nombre, 436 moururent avant l'observation; 537 quittèrent la Caisse pour une cause ou une autre; restait 991 personnes en vie à la fin de l'observation.

Le tableau suivant donne le taux annuel de mortalité pour des groupes décennaux d'âges dans les « Covenanted et Uncovenanted Funds » mis en comparaison avec les taux de mortalité H^{m} et de la pairie.

TABLEAU I

Taux de mortalité dans le « Indian covenanted et uncovenanted civil service Funds, comparés aux taux de mortalité H^{m} et à ceux de la paierie en Angleterre.

AGE	INDE		ANGLETERRE	
	Covenanted	Uncovenanted	H^{M}	Paierie
20-29	1.78	1.00	.69	1.05
30-39	1.72	1.69	.89	.87
40-49	1.99	2.52	1.20	1.23
50-59	2.52	4.05	2.02	1.76
60-69	4.28	8.48	4.06	3.76
70-79	7.46	14.08	8.44	8.71

Comparant le « Covenanted » et l' « Uncovenanted », et laissant de côté les décades 20-29 et 70-79, où les nombres résultant de l'observation sont petits, on observera que, pour la décade 30-39, le taux de mortalité est pratiquement le même, mais qu'après, le taux de mortalité commence, pour l' « Uncovenanted », à être plus haut, mais qu'après 50 ans, il est beaucoup plus élevé.

M. Finlaison explique que, très probablement, plus des deux tiers des employés libres résident d'une façon permanente dans l'Inde, bien que, ainsi qu'il est dit plus haut, les employés engagés prennent leur retraite entre 50 et 55 ans, et la plus grande partie des observations à faire après cet âge peuvent être considérées comme s'appliquant à des personnes résidant en Angleterre. Je crois aussi que les conditions de travail des employés engagés sont moins favorables

que celles des employés libres, et cette circonstance est, sans doute, dans une certaine mesure, pour quelque chose dans le taux de mortalité supporté par le premier.

Comparant maintenant le « Covenanted » et l' « Uncovenanted » avec H^m, on observera que le taux de mortalité du « Covenanted » est légèrement supérieur au taux H^m, tandis que le taux de l'« Uncovenanted » est, à peu près, juste le double.

Mortalité parmi les indigènes. — M. G. F. Hardy donne (J.I.A., XXV, 217) le résultat des recherches qu'il avait faites sur les taux de mortalité parmi les indigènes de l'Inde, d'après le recensement de 1881, lequel montre que les taux de mortalité parmi les têtes indigènes mâles est très semblable, après 45 ans, à celui du *Service libre* (Covenanted Service). Le tableau suivant donne les taux de mortalité pour cent pour des groupes d'âges quinquennaux.

TABLEAU II

Taux de mortalité, parmi les employés du service civil libre de l'Inde et les indigènes (mâles).

AGE	Indigènes (mâles)	Employés libres
25–29	2.07	0.94
30–34	2.26	1.40
35–39	2.48	1.87
40–44	2.81	2.23
45–49	3.28	3.12
50–54	4.03	4.15
55–59	4.80	4.51
60–64	6.72	7.69
65–69	9 90	9.26
70–74	14.20	12.61

Il semblerait, d'après ce tableau, que l'effet du climat sur les Européens ne soit pas très différent de l'effet produit sur les naturels, lorsque le risque auquel ils sont soumis est le même; les conditions des fonctionnaires libres étant celles qui se rapprochent le plus des conditions des indigènes.

Madras Equitable Office. — En 1842, la *Madras Equitable Assurance Society* fut fondée. Ses affaires consistaient à assurer des têtes d'Européens et d'Eurasiens. M. Baily, qui était Actuaire conseiller de la Compagnie, dit, dans un Rapport qu'il fit en 1881 (J.I.A., XXIII, 57) :

« Depuis les cinq dernières années, il n'a pas été fait d'addition importante à la somme de renseignements que l'on possède sur la mortalité des Européens dans l'Inde; d'ailleurs, la question n'est pas sans présenter de difficultés. Le résultat de différentes recherches, toutes basées sur des statistiques apparemment dignes de foi, indiquent quelques contradictions qui ne sont pas faciles à expliquer, et

comme personne ne prétend que les taux de mortalité sont les mêmes dans l'Inde et en Angleterre, l'impression générale de ceux qui s'occupent de ces sujets, c'est que l'époque n'est pas encore arrivée pour former une table de mortalité anglo-indienne absolument digne de confiance. Dans ces circonstances, je me tourne vers les faits, déduits en 1887, de l'Observation de votre propre Compagnie : quelle que soit la valeur de ces données, à mon avis, les faits recueillis ne sont pas assez nombreux pour permettre d'édifier des Tables monétaires qui puissent être employées pour une évaluation. Mais considérant l'intervalle compris entre 20 et 50 ans, probablement la principale période pendant laquelle les Européens restent dans l'Inde, j'estime que le taux général de mortalité trouvé par notre Société coïncide presque exactement avec celui de l'*Uncovenanted Service Fund,* qui formait la base de la Table de Mortalité adoptée pour la dernière évaluation. J'ai donc décidé de me servir de la même Table en la présente occasion. » Je crois qu'elle continue à être en usage dans les évaluations de la Compagnie.

Compagnie Orientale. — L'*Oriental Government Security Life Assurance Company* fut fondée à Bombay en 1874, principalement pour assurer les têtes d'indigènes, avec l'idée qu'elle conviendrait tout aussi bien pour assurer des têtes anglaises dans cette contrée, et les primes perçues par cette Compagnie pour ces deux catégories de têtes se ressemblent bien plus que celles perçues ici par les autres Compagnies. Une recherche fut faite récemment par M. Meikle, Actuaire conseiller de cette Compagnie, sur la mortalité depuis la fondation de la Compagnie jusqu'au 31 décembre 1891. Durant cette période, 12,653 têtes furent assurées, représentant : 62,540 années de vie, et le nombre de décès fut de 779. La table suivante montre comment ils se répartissent et les décès d'après la Table de Mortalité H^{m} :

TABLEAU III

Oriental office. Nombre de têtes soumises au risque et décès dans les différentes classes d'individus. — Décès prévus par la table de mortalité H^{m}.

Classes	Nombre de têtes	Années de vie	Décès		Moyenne des décès actuels et prévus
			Actuels	Prévus	
Européens...	1.716	8.864	147	96.5	1.52
Eurasiens ...	1,367	7.379	66	76.4	.86
Indigènes....	9.570	46.297	566	469.3	1.21
TOTAL.....	12,653	62.540	779	642.2	1.21

On verra que la mortalité est très sensible parmi les Européens, les décès actuels n'étant pas moins de 52 0/0 en plus de ceux prévus; que la mortalité parmi les *Eurasiens* est moindre que celle prévue, tandis que, pour les indigènes, elle n'est pas moindre de 21 0/0 en plus. La table suivante donne les décès actuels et prévus pour des groupes d'âges quinquennaux.

TABLEAU IV

Oriental office. Comparaison des décès actuels et prévus d'après la table H^m pour des têtes de diverses origines et pour des groupes d'âges quinquennaux.

AGE	EUROPÉENS — Décès		EURASIENS — Décès		INDIGÈNES — Décès		TOTAL POUR LES HINDOUS — Décès	
	Actuels	Prévus	Actuels	Prévus	Actuels	Prévus	Actuels	Prévus
Audessous de 20 ans	—	—	—	—	—	.5	—	.5
20-24	2	2.1	—	1.4	6	11.2	6	12.6
25-29	8	7.9	6	6.4	42	49.7	48	56.1
30-34	18	14.3	10	13.9	87	89.8	97	103.7
35-39	26	18.6	16	17.1	117	99.4	133	116.5
40-44	29	17.9	10	14.6	104	83.4	114	98.0
45-49	25	14.6	11	10.4	89	61.7	100	72.1
50-54	17	9.1	6	6.5	65	39.8	71	46.3
55-59	9	6.7	5	4.1	33	21.0	38	25.1
60-64	10	3.4	1	1.7	17	9.8	18	11.5
65-69	3	1.3	1	3	4	2.5	5	2.8
70	—	6	- -	—	2	5	2	5
TOTAL..	147	96.5	66	76.4	566	469.3	632	545.7
-34	28	24.3	16	21.7	135	151.2	151	172.9
35-70	119	72.2	50	54.7	431	318.1	481	372.8

Au-dessous de 34 ans, les décès actuels sont généralement moindres que ceux prévus, et, au-dessous de cet âge, ils sont régulièrement supérieurs.

Ce fait est probablement dû à ce que cette observation s'applique à une Compagnie relativement récente ; sans doute, lorsque la Compagnie vieillira, la mortalité sera plus grande. Toutefois, la sélection ne rend pas à une Compagnie de l'Inde le même service qu'ici, ainsi que le montre le tableau suivant :

TABLEAU V

Oriental office. Décès dans les différentes catégories de têtes assurées classées d'après le nombre d'années écoulées depuis la souscription de l'assurance.

Années d'assurance	NOMBRE DE DÉCÈS			
	Anglais	Eurasiens	Indigènes	Total
0-1	16	11	73	100
1-2	25	10	87	122
2-3	16	8	74	98
3-4	16	8	70	94
4-5	14	8	66	88
5-6	6	7	40	53
6-7	14	4	47	65
7-8	8	3	31	42
8-9	13	3	27	43
9-10	2	—	16	18
10-11	6	1	12	19
11-12	4	1	10	15
etc.	7	2	13	22
TOTAUX...	147	66	566	779

Nous trouverons plus tard que ce caractère n'est pas particulier à l'Inde.

Large Mutual Office. — Le Dr Sprague donna (J.I.A., XIX, 295) les résultats d'une recherche qu'il avait faite sur une grande Compagnie d'Assurances mutuelles, pendant les 18 années de 1858-76. Durant la première moitié de cette période, 42 têtes, y compris 5 militaires, allèrent dans l'Inde; et, durant la seconde moitié, il vint 48 têtes, en y comprenant 16 militaires.

Dans le but de faire une juste comparaison de ces deux séries, les observations furent arrêtées à la fin de la première moitié, pour ce qui concerne les 42 têtes, et à la fin de la seconde moitié, pour ce qui regarde les 48 têtes. Les observations ne s'appliquent pas seulement à la résidence dans l'Inde pendant ce temps, mais aussi à toute la contrée. Le tableau suivant donne ces résultats, les décès prévus étant ceux donnés par la Table de Mortalité Hm :

TABLEAU VI

Large mutual office. — Nombre de têtes allant aux Indes, soumises aux risques et nombre de décès. — Décès prévus par la Table Hm

Période	Nombre de cas	ANNÉES DE VIE			DÉCÈS		
		dans l'Inde	En Angleterre	Total	Actuels	Prévus	Excédent
1re moitié..	42	132	28½	160½	6	1.376	[illegible]
2e moitié..	48	132½	30½	163	3	1.[illegible]	1.21[illegible]

Surcroît de mortalité. — Par une grossière approximation on trouve que pendant les années passées dans l'Inde, la prime annuelle pour couvrir le surcroît de risque était de 3 1/2 0/0 pendant la première moitié de la période et de 1 0/0 pendant la seconde. Les nombres soumis à l'observation sont évidemment petits et il ne faudrait pas leur accorder une trop grande confiance, mais ces nombres paraissent indiquer que le taux de mortalité s'est considérablement amélioré. Quand l'expérience de la première moitié sur les 42 têtes qui étaient portées dans l'Inde fut ajoutée à l'expérience de la seconde moitié, la surprime payable pour la résidence dans l'Inde fut trouvée être légèrement inférieure à 3 1/2 0/0, taux indiqué ci-dessus. Et je puis dire que pendant les 59 années vécues dans cette contrée et pendant celles qui suivirent le retour dans la patrie, les décès actuels sont dans le rapport de 1 à 0,755 (décès attendus), ou 32 0/0 plus grands.

Surprimes. — Nous sommes maintenant en mesure de comparer les résultats de ces diverses recherches sur la mortalité des têtes dans l'Inde et en faisant ainsi on ne peut s'empêcher d'être frappé par la façon remarquable dont les observations de l'*Uncovenanted Service Fund* ont été confirmées par d'autres.

Nous avons vu que, entre les âges de 20 à 50 ans, cette expérience coïncide avec celle de la Madras Equitable Life Insurance Society (page 311), et qu'après cette date le résultat est pratiquement le même que pour les têtes mâles d'indigènes (page 310). Je pense que sans doute l'observation du *Uncovenanted Service Fund* représente l'effet du climat de l'Inde sur les Européens qui y résident d'une façon permanente et qui sont soumis aux conditions ordinaires de la vie de tous les jours. D'autre part, nous pouvons regarder l'observation du *Covenanted Service Fund*, comme s'appliquant à la meilleure classe de têtes placées dans les conditions les plus favorables de l'Inde. D'après l'expérience des *Covenanted* et *Uncovenanted Service Fund*, j'ai déduit une table des surprimes qui pourraient être exigées de ceux qui résident dans l'Inde et, dans ce but, j'ai supposé que ceux qui entrent dans la Compagnie à 20 ans prendraient leur retraite à 50 ans, ceux qui entraient à 30 ans se retireraient à 55 ans et ceux qui entreraient à 40 se retireraient à 60 ans, âge après lequel pratiquement les surprimes disparaîtraient. Dans le cas de l'*Uncovenanted*, les surprimes ont été supposées être payables pendant la vie entière. Le tableau suivant donne ces résultats ; les surprimes perçues par le Standard Office ont été mises en regard pour la comparaison.

TABLEAU VII

Surprimes pour l'Inde déduites de l'observation des *Corenanted et Uncorenanted Service Funds* **et du Standard office perçues des assurés pendant la résidence dans cette contrée.**

AGE	Covenanted	Uncovenanted	Standard
	s. d	L. s. d.	L. s. d
20	18. 3	12.7	15
25	17. 1	16.8	16.11
30	15 11	1. 1.7	19.11
35	13. 9	1. 6.9	1. 2. 5
40	11. 7	1.12.5	1. 5. 7
45		2.	1. 9. 7
50		2. 7.6	1.13. 4

Les taux pour la *Covenanted* sont très bas, excepté pour les premiers âges. Strictement parlant, pour cette catégorie, ils auraient dû être quelque peu plus élevés que ceux donnés ci-dessus, parce qu'ils ont été supposés être payables jusqu'à l'époque de la retraite, mais ils ne seraient pas exigibles des assurés rentrés dans leurs foyers en congé. Les taux de l'Uncovenanted sont encore très élevés après 30 ans, le taux à 40 ans étant à peu près 3 fois celui du Covenanted Service.

Les surprimes du Standard Office se tiennent entre celles du *Covenanted* et du *Uncovenanted Service Funds*. Nous pouvons donc conclure que les surprimes du *Covenanted* sont les plus basses qui puissent être perçues pour des têtes résidant dans les parties les plus saines de l'Inde et dans les conditions les plus favorables et que les surprimes de l' « Uncovenanted » représentent celles qui devraient être exigées pour une résidence permanente dans ces pays, dans les conditions ordinaires. Les taux du Standard Office sont, je crois, basés sur des expériences plus modernes et par conséquent plus appropriées que les autres aux besoins ordinaires des Compagnies, car la grande majorité des détenteurs de polices n'est pas dans une situation si favorable que les employés des « Covenanted » semblent l'être quoi qu'ils ne résidaient pas là d'une façon permanente. Dans la métropole il n'est pas fait de distinction dans les taux exigés des différentes classes de la société, malgré que quelques-unes occupent des situations meilleures que d'autres, et que la mortalité qui les concerne est, par suite, plus élevée; ainsi on exige la même prime d'un prêtre que d'un médecin, d'un fermier que d'un employé, quoique la mortalité soit différentes dans ces diverses professions; et je ne pense pas qu'il soit désirable, même possible, d'introduire des distinctions à l'étranger. Une Compagnie adoptant ces surprimes pourvoira à ses décès actuels résultant du séjour dans l'Inde, ces décès étant à peu près doubles de ceux prévus par la table 11^m et 30 0/0 plus élevés après le retour dans les foyers. La sur-

prime habituelle pour la résidence dans l'Inde est de 1 0/0 et ce taux semble à peine suffisant pour constituer unemoyenne, destinée à parer aux risques, à moins que l'on ne puisse avoir dans la Compagnie un certain nombre de jeunes têtes destinées à contrebalancer la perte due à ceux qui entrent dans la Compagnie aux âges les plus avancés.

J'ai donné en appendice une table de taux pour l'Inde basée sur les résultats ci-dessus, table que je crois que l'on peut adopter. Ces taux s'appliquent évidemment seulement à ceux qui vont aux Indes dans un emploi civil, mais je puis ajouter, comme c'est l'usage, 1/2 0/0 dans le cas de militaires par exemple, le taux du Standard pour des militaires âgés de 30 ans serait de £ 1. 9. 11. Je puis mentionner que cette Compagnie perçoit des surprimes pour les Européens nés ou amenés en Orient ainsi que pour les indigènes.

Ceylan. — Cette île est habituellement considérée comme plus salubre que l'Inde, et en conséquence une surprime plus basse est généralement exigée des têtes les plus âgées. Le tableau suivant donne les taux perçus par le Standard mis en comparaison avec les taux correspondants dans l'Inde.

TABLEAU VIII

Surprimes payables durant la résidence à Ceylan

AGE	Ceylan	Inde
	L. s. d	
20	0.15. 0	0.15. 0
25	0.16.11	0.16.11
30	0.19.11	0.19.11
35	1. 1. 4	1. 2. 5
40	1. 1. 0	1. 5. 7
45	1. 3. 8	1. 9. 7
50	1. 6. 8	1.13. 4

On remarquera qu'au-dessus de 30 ans, les taux perçus pour l'Inde sont les mêmes, qu'au-dessous ils sont moindres ; à 50 ans la surprime est de 20 0/0 moindre.

Indes occidentales. — « Scottish Amicable Office ». La « Scottish Amicable Life Assurance Society » créa une branche d'assurances dans les Indes occidentales en 1845, ce fut la première succursale d'une Compagnie anglaise établie dans ce pays. Cette Compagnie réalisa aussi des affaires dans la Guyane anglaise et l'Amérique du Sud. En 1878, M. Stott, dernier directeur de la « Scottish Amicable Life Assurance Society », publia un mémoire dans le « Journal de l'Institut des actuaires », volume XXI, page 153, sous le titre : « Des décès parmi les têtes assurées habitant aux Indes occidentales, d'après l'observation de la « Scottish Amicable Life Assurance Society », pour la période de 30 années, de 1846 à 1876. Durant cette période, 995 têtes furent assurées, sur lesquelles 139 moururent, 493 abandonnèrent la Compagnie laissant 363 têtes en vie à la fin des observations.

TABLE IX

Scottish Amicable Office. Nombres de têtes soumises au risque. Décès actuels et décès prévus, d'après les tables de Northampton et les tableaux H^{m} pour des groupes d'âges décennaux.

AGE	JAMAIQUE				TRINITÉ				AUTRES ILES				GUINÉE ANGLAISE				TOTAL			
	Soumis au risque	Décès	Décès prévus		Soumis au risque	Décès	Décès prévus		Soumis au risque	Décès	Décès prévus		Soumis au risque	Décès	Décès prévus		Soumis au risque	Décès	Décès prévus	
			Northampton	H^{m}			Northampton	H^{m}			Northampton	H^{m}			Northampton	H^{m}			Northampton	H^{m}
Au-dessous de 30 ans.....	383.5	7	6.2	2.7	131.5	3	2.1	0.9	27.0	—	0.4	0.2	85.0	1	1.4	0.6	627.0	11	10.1	4.4
De 30 à 40.....	1295.0	20	24.2	11.4	344.0	9	6.4	3.0	97.5	2	1.8	0.8	318.0	8	6.0	2.8	2054.5	39	38.4	18.0
De 40 à 50.....	1263.5	22	29.9	15.3	251.0	5	5.9	3.0	87.5	2	2.0	1.0	346.5	13	8.1	4.2	1948.5	42	45.9	23.5
De 50 à 60.....	730.0	23	23.7	14.6	97.0	4	3.1	1.9	45.5	1	1.5	0.9	147.0	7	4.7	2.9	1019.5	35	33.0	20.3
De 60 à 70.....	233.5	6	10.7	9.0	9.5	2	0.4	0.3	9.0	1	0.4	0.3	29.5	—	1.4	1.2	281.5	9	12.9	10.8
Au-dessus de 70.	20.5	2	1.6	1.6	—	—	—	—	—	—	—	—	14.5	1	1.2	1.2	35.0	3	2.8	2.8
	3926.0	80	96.5	54.6	833.0	23	17.9	9.1	266.5	6	6.1	3.2	940.5	30	22.8	12.9	5966.0	139	143.1	79.8

TABLE X

Scottish Amicable Office. Nombre de têtes exposées au risque, Décès actuels et décès prévus d'après la table de Northampton et eu égard aux années d'assurance.

	1re			2me			3me			4me			5me			6me			Après la 6me		
	Exposés au risque	Décès		Exposés au risque	Décès		Exposés au risque	Décès		Exposés au risque	Décès		Exposés au risque	Décès		Exposés au risque	Décès		Exposés au risque	Décès	
		Actuels	Prévus		Actuels	Prévus		Actuels	Prévus		Actuels	Prévus		Actuels	Prévus		Actuels	Prévus		Actuels	Prévus
Jamaïque	322.0	3	6.6	569.0	8	12.0	470.5	7	10.2	383.5	9	8.5	323.0	8	7.5	283.5	4	6.6	1569.5	39	44.8
Irlande	68.5	3	1.3	145.5	—	2.2	101.5	2	2.0	85.5	—	1.7	71.0	2	1.4	61.0	1	1.2	331.0	15	8.2
Autres îles	22.5	—	0.4	40.0	—	0.8	33.5	1	0.7	30.0	1	0.7	26.5	1	0.6	22.5	—	0.5	91.5	3	2.4
Guinée anglaise	69.0	1	1.3	125.0	2	2.5	107.5	3	2.2	91.0	2	1.9	80.0	3	1.7	68.0	1	1.5	400.0	18	11.6
TOTAL	482.0	9	9.6	838.5	10	17.5	713.0	13	15.1	590.0	12	12.8	505.5	14	11.2	435.0	6	9.8	2392.0	75	67.0

La table précédente donne le nombre de têtes soumises au risque, les décès actuels et ceux prévus par les tables de Northampton et H^m pour la Jamaïque, la Trinité et autres îles et la Guyane anglaise, toutes considérées séparément ainsi que les totaux.

On verra que la mortalité est la plus faible à la Jamaïque, les décès représentant 147 0/0 du nombre prévu par la table H^m; qu'ensuite viennent les autres îles et que la Trinité et la Guyane anglaise ont une mortalité en réalité très sensible : les décès représentent dans chacun de ces deux endroits 253 et 233 0/0 de ceux prévus par la table H^m.

Dans le but de déterminer l'effet de la sélection et de l'influence de la durée de l'assurance sur le taux de mortalité, le nombre des têtes soumises au risque et les décès ainsi que les décès prévus par la table de Northampton ont été déduits par M. Stott pour chaque année d'assurance. Les résultats furent les suivants (voir page 318).

Les décès actuels pendant les trois premières années furent 32 sur 42.2 prévus, pendant les trois années suivantes : 32 sur 33.8 prévus et ensuite 75 sur 67 prévus. On remarque donc une sélection pendant les quelques premières années d'assurance, mais elle n'est pas si marquée que dans l'expérience faite dans la métropole. M. Stott dit que l'élément perturbateur provient peut-être de quelques têtes qui ne sont pas acclimatées, mais nous avons constaté le même fait pour l'Oriental Office dans l'Inde, au milieu de toutes les catégories, Européens, Eurasiens et naturels. Il dit : « Il est indiscutable qu'il y ait une différence très sensible entre les têtes acclimatées et celles qui ne le sont pas » et il donne une table donnant les décès pour chaque année d'assurance parmi les membres qui supportent une surprime d'acclimatation, 1 0/0 jusqu'à ce que les assurés aient trois années complètes de résidence dans les Indes occidentales et il compare ces décès à ceux prévus par la table de Northampton. Ci-dessous les totaux.

TABLEAU XI

Scottish Amicable office. — Nombre de têtes exposées aux risques — Décès actuels et décès prévus par la Table de Northampton pour chaque année d'assurance parmi les membres supportant une surprime d'acclimatation.

Période	Nombre supportant le risque	DÉCÈS	
		Actuels	Prévus
1re année	7.0	1	.1
2 »	8.0	1	.1
3 »	5.0	1	.1
4 »	3.0	—	.1
5 »	2.0	—	.0
6 »	2.0	—	.0
Après 6 »	9.5	—	.3
Totaux.....	36.5	3	.7

La table ci-dessus semble justifier ses assertions, car les décès actuels pendant les trois premières années d'assurance parmi les membres acclimatés ou non étaient de 32 contre 42.2 prévus, tandis qu'ils étaient 3 contre 3 dans le cas de membres non acclimatés seulement. La surprime d'acclimatation a cependant été supprimée par plus d'une Compagnie, par exemple le « Standard. »

Les surprimes pures déduites par M. Stott de ces tables, eu égard à l'expérience H^m employant la même formule donnée antérieurement par le Dr Sprague sont les suivantes :

Jamaïque.	13/0/0 net.
Trinité.	33/3 »
Autres îles.	20/8 »
Guyane.	36/4 »

Je crois que la Scottish amicable ne fait plus de nouvelles affaires dans les Indes occidentales.

Barbadoes Mutual Office. En 1888, MM. Hardy et Rothery lurent un mémoire devant l'Institut des Actuaires intitulé « De la mortalité des têtes assurées dans les Indes occidentales (principalement aux Barbades). » (J.I.A. XXVII, 161). Ce mémoire a trait surtout à une recherche faite sur l'observation de la mortalité due à la « Barbadoes Mutual Life Assurance Society » pour la période 1840-82, la première de ces années étant la date de l'établissement de cette Compagnie. Pendant cette période, 1,632 têtes entrèrent dans la Compagnie sur lesquelles 385 moururent, 291 abandonnèrent et 956 existaient encore à la fin des observations et dans les diverses agences des autres parties des Indes occidentales, il entra 925 têtes sur lesquelles 168 moururent, 187 quittèrent et 570 vivaient à la fin des observations. S'appliquant d'abord seulement aux Barbades, la table suivante montre pour des groupes d'âges décennaux : les décès actuels et les décès prévus par les tables de Northampton et H^m.

TABLEAU XII

Barbadoes mutual office. Nombre de têtes supportant le risque, décès actuels et décès prévus d'après les tables H^m et de Northampton, pour des groupes d'âges décennaux.

AGES	Nombre de têtes soumises au risque	Décès actuels	DÉCÈS PRÉVUS		MOYENNE ENTRE LES décès actuels et prévus	
			Table de Northampton	H^m	Table de Northampton	H^m
Au-dessous de 30	2.763	24	44	19	.55	1.26
30-39	6.477	92	119	87	.77	1.61
40-49	5.774	105	136	70	.77	1.50
50-59	3.116	94	101	92	.93	1.02
60-69	1.059	55	59	41	1.12	1.34
70 et au-dessus	154	15	13	13	1.15	1.15
Tous âges	19.344	385	562	262	.83	1.43

On voit que la mortalité est régulièrement moindre que ne l'indique la table de Northampton, mais beaucoup plus élevée que la table H^m, les décès actuels étant 47 0/0 plus grands que ceux prévus par la table H^m. L'observation fut analysée, eu égard aux années d'assurance, d'après les résultats suivants.

TABLEAU XIII

Barbadoes mutual office. Moyenne des décès actuels et prévus par les tables de Northampton et H^m, d'après le nombre d'années d'assurances.

AGES	MOYENNE DES DÉCÈS PRÉVUS					
	NORTHAMPTON			H^m		
	1re et 2e année	3e à 5e année	6e et après	1re et 2e année	3e à 5e	6e et au-dessus
Au-dessous de 30	.50	.56	.60	1.12	1.29	1.50
30-39	.43	.56	1.00	.91	1.20	2.06
40-49	.42	.63	.84	.83	1.20	1.63
50-59	.25	.71	.98	.50	1.25	1.57
60-69	.—	1.00	1.13	—	1.00	1.35
70 et au-dessus	.—	—	1.15	—	—	1.15
Tous âges.....	.44	.60	.95	.93	1.22	1.59

Ici, il semble y avoir sélection pour une plus longue période que dans le cas de la Scottish Amicable.

Les agences de la Mutuelle des Barbades comprennent deux classes A et B. Dans la classe A, il est perçu des taux de prime, plus une légère addition pour frais de commission de l'agence, etc., tandis que dans la classe B, une surprime de 1 0/0 est imposée. La table suivante indique le nombre de têtes soumises au risque, les décès actuels, les décès prévus par une table de mortalité déduite uniquement de l'observation pour les Barbades.

Cette table montre que dans Sainte-Croix, Sainte-Catherine et Saint-Vincent la mortalité est un peu plus grande que dans les Barbades, mais il est surprenant de trouver la mortalité si légère à Antigue, les décès actuels étant seulement la moitié de ceux prévus. La mortalité dans les îles de la classe B est beaucoup plus grande que ce que l'on avait pu prévoir, excepté dans le cas de Demerara où elle est même moindre qu'aux Barbades. Il faut noter la très grande mortalité à la Dominique.

TABLEAU XIV

Agences du mutual office des Barbades. Nombres de têtes supportant le risque, décès actuels et décès prévus par l'observation aux Barbades.

Agence	Têtes supportant le risque	DÉCÈS		Rapport des décès actuels et prévus
		Actuels	Prévus	
Antigue	692	6	12	0.5
Ste-Croix	130	4	3	1.33
Ste-Catherine	974	21	20	1.05
St-Vincent	1.363	33	30	1.10
Total de la classe A.	3.159	64	65	0.99
Grenade	1.291	39	25	1.56
Berbice	248	5	4	1.25
Demarara	1.065	18	20	0.90
Dominique	381	17	8	2.13
Trinité	1.134	25	23	1.09
Total de la Classe B.	4.119	104	80	1.30

Standard Office. Dans le rapport de MM. Hardy et Rothery, il est donné une table de l'observation du « Standard Life Assurance Company » dans les Indes occidentales, ainsi que l'expérience de cette Compagnie sur des têtes qui ont résidé aux Indes occidentales après leur retour en Europe, les résultats sont donnés dans la table suivante.

TABLEAU XV

Standard office. Nombre de têtes exposées aux risque et décès aux Indes Occidentales ainsi qu'après le retour en Europe avec le taux de mortalité dans le 1er cas et les décès prévus dans le second d'après les tables H^m^ et les tables de l'Inde Occidentale.

AGES	INDES OCCIDENTALES			APRÈS RETOUR EN EUROPE			
	Nombre de têtes soumises au risque	Décès	Mortalité p. cent	Soumis au risque	Décès	Décès prévus	
						H^m^	Indes Occidentales
Au dessous de 30	2.225	21	0 94	102	—	1	1
30-39	7.031	115	1.64	503	4	4	8
40-49	7.036	190	2.68	720	13	9	19
50-59	4,074	153	3 76	670	16	14	25
60-69	1.457	83	5.70	374	24	15	21
70 et au-dessus	297	38	12.79	78	7	7	10
Tous âges	22.170	600	2.71	2.447	64	50	84

On voit que même après le retour en Europe, la mortalité est considérablement plus sensible que ne le ferait prévoir la table H^m, le nombre des décès actuels étant 28 0/0 plus grand que celui prévu, ce fait est probablement dû à ce que quelques-unes de ces têtes rentrent malades dans leur patrie. La mortalité est cependant beaucoup moindre que si les têtes avaient continué à résider dans les Indes occidentales.

Cette observation concorde très bien avec l'expérience de la vaste Compagnie mutuelle déjà mentionnée où le Dr Sprague trouva que les décès actuels étaient 32 0/0 plus nombreux après le retour dans la patrie que ceux prévus.

Il est donc hors de toute discussion, que la mortalité après le retour dans la patrie, est plus grande que parmi les têtes assurées ordinaires, fait dû à la résidence à l'étranger et quoiqu'elle diminuera sans doute au bout d'un certain temps, elle aura plus ou moins d'effet sur le terme de la vie. Boudin, dans l'introduction à son traité de Géographie et de Statistique médicale et des Maladies endémiques, dit : « De nombreuses maladies peuvent être manifestées après des mois entiers et des années entières après avoir quitté le district endémique » et dans le volume II, page 179 de cet ouvrage, il dit : « Même après leur retour en France, nos régiments continuent à payer à l'Afrique un tribut énorme de maladies, d'incapacités de travailler et de décès; pendant des mois et des années, nos régiments conservent les germes de maladies algériennes et souvent même des hommes qui sont atteints par ces maladies en ont été exempts pendant leur séjour en Algérie. La détérioration de la constitution du fait du séjour en Afrique est souvent une cause de refus pour les vieux soldats qui désirent reprendre du service. Tantôt l'Afrique donne le germe de la maladie à la France elle-même et tantôt elle prédispose l'organisme à des maladies spéciales et fatales. »

Jamaïca Mutual Office. La « Jamaïca Mutual Life Assurance Society » a été fondée en l'année 1844, et a confiné ses affaires dans cette île. Elle a également borné ses opérations aux Européens et Créoles, en donnant à ce dernier mot sa plus vaste acception, de manière à entendre non seulement les descendants d'Européens et d'Indigènes, mais encore quelques indigènes de la meilleure classe. Je présume que les autres Compagnies dans les îles font beaucoup le même genre d'affaires. Une recherche fut faite sur la mortalité par l'observation de cette Compagnie, mais elle n'a pas été publiée, je crois cependant que quelques taux de primes sont basés sur cette expérience.

Le tableau suivant donne les taux de mortalité dans les Indes occidentales, d'après les différentes observations décrites :

TABLEAU XVI

Taux de mortalité dans diverses Compagnies des Indes Occidentales

AGES	Scottish amicable					Office mutuel des Barbades		
	Jamaïque	Trinité	Autres îles	Guinée anglaise	Total	Barbades	Agences	Standard
Au-dessous de 30	1.83	2.28	.00	1.18	1.75	.87	1.55	.94
30–39	1.54	2.62	2.05	2.52	1.90	1.44	1.72	1.64
40–49	1.74	1.99	2.29	3.75	2.15	1.82	2.37	2.68
50–59	3.15	4.12	2.20	4.76	3.43	3.02	3.26	3.76
60–69	2.57	21.05	11.11	.00	3.19	5.19	6.87	5.70
70 et au-dessus	9.76	—	—	6.90	8.57	9.74	9.09	12.79
Tous âges....	2.04	2.77	2.25	3.19	2.33	2.00	2.31	2.71

On verra que le taux de mortalité à la Jamaïque ressemble beaucoup à celui des Barbades et, qu'en général, les taux dans les diverses Compagnies se confirment les uns les autres, montrant comment les résultats en peuvent dépendre.

Le tableau suivant donne les surprimes exigées par l'Office mutuel des Barbades, le Standard, la « Jamaïca Mutual » dans les Indes occidentales. Pour arriver aux surprimes perçues par diverses Compagnies locales, je me suis servi des taux sans participation pour la métropole, exigés par le Standard Office, ainsi qu'il a déjà été expliqué.

TABLEAU XVII

Surprimes perçues par diverses compagnies dans les Indes Occidentales

AGES	Barbades Mutuel (Voir ci-dessus)	Jamaïca Mutual	STANDARD		
			Classe D. 1 (Voir ci-dessus)	Classe D. 2 (Voir ci-dessus)	Classe D. 3 (Voir ci-dessus)
20	0.13. 8	0.14.10	0.11. 9	1. 0. 6	1.10. 6
25	0.15.11	0.15. 4	0.14.10	1. 2.11	1.12.11
30	0.17.11	0.17. 1	0.19. 1	1. 6. 9	1.16. 9
35	0.19. 6	0.19. 5	1. 2. 6	1.10. 4	2. 0. 4
40	1. 0. 2	1. 0. 6	1. 5. 1	1.13. 4	2. 3. 4
45	1. 1. 5	1. 0.11	1. 7. 3	1.16. 0	2. 6. 0
50	1. 3. 0	1. 0. 4	1. 8. 7	1.18. 1	2. 8. 1

Barbadoes Mutual. Ces taux s'appliquent à des personnes résidant à Antigue, dans la Guyane anglaise, Grenade, Jamaïque, Montserrat, Sainte-Croix, Sainte-Catherine, Sainte-Lucie, Saint-Vincent, Tobago ou la Trinité.

Standard :

Classe D. 1. comprend les Barbades, la Jamaïque, Haïti, Saint-Domingue, Sainte-Croix.

— D. 2. — la Trinité, Saint-Vincent, Antigue, Sainte-Catherine, Sainte-Lucie, Grenade, Les Bahamas, la Martinique, Saint-Thomas, la Guadeloupe, Tobago, Cuba, Porto-Rico, Demerara et le Venezuela.

— D. 3. — Dominique et Surinam. Les taux de cette classe ont été obtenus en ajoutant 10/0/0 à ceux de la classe D. 2.

J'ai donné en appendice une table de taux pour les Indes occidentales basés sur les résultats précédents, je pense qu'elle est applicable.

Il a souvent été dit que, parmi les personnes résidant hors du pays, la mortalité était sensiblement diminuée, mais il est rare de pouvoir obtenir des statistiques satisfaisantes, permettant de vérifier cette affirmation. M. Gunn, Directeur de la Société d'Assurances, la « Scottish Amicable Life », a eu l'obligeance de me communiquer les résultats d'une étude des statistiques de mortalité de cette Société, concernant les Indes occidentales pendant les seize années 1876-1891, et faisant suite à celles déjà présentées ; et je crois qu'elles conviennent aussi bien que toutes les autres que l'on pourrait trouver, pour l'objet qui est en vue. La table suivante donne les résultats d'ensemble de ces statistiques, la dernière colonne n'étant ajoutée que pour servir de comparaison.

TABLEAU XVIII

Société de la « Scottish Amicable ». Nombres de têtes exposées au risque, décès vrais et prévus suivant les tables de Northampton et H^m. Tables pour groupes d'âges décennaux (1876-1891).

Ages	Nombre exposé au risque	Décès	DÉCÈS PRÉVUS		TAUX DE MORTALITÉ	
			Northampton	H^m	1876-91	1846-76
au-dessous de 30	249.0	1	4.0	1.7	.40	1.75
30-39	1283.5	19	24.2	11.6	1.48	1.90
40-49	1657.5	24	39.5	20.5	1.45	2.15
50-59	1151.0	40	37.6	23.4	3.48	3.43
60-69	616.5	31	29.2	25.0	5.03	3.19
70 et au-dessus	168.0	16	15.3	15.7	9.52	8.57
Tous âges....	5125.5	131	149.8	97.9	2.56	2.33

On voit que le taux de mortalité pour les années 1876-1891 est

moindre que celui qui correspond à 1846-1876 jusqu'à 50 ans, et plus grand au-dessus de cet âge. Ce résultat semble démontrer que, tandis que les têtes les plus jeunes vivent plus longtemps, elles meurent plus rapidement à un âge plus avancé, l'influence du climat ayant sans doute alors un effet plus considérable.

Il est intéressant de voir ce que sont les résultats concernant les diverses îles des Indes Occidentales. Les nombres de têtes exposés au risque, les décès vrais et les décès prévus suivant les deux tables citées, pour la Jamaïque, Trinidad, autres îles (1), et la Guyane anglaise séparément, sont donnés dans la table suivante.

TABLEAU XIX

Société la « Scottish Amicable ». Nombres exposés au risque, décès vrais et décès prévus suivant la Table de Northampton et la Table H^{m}. Tables des différentes agences (1876-91).

Agences	Nombre exposé au risque	Décès	DÉCÈS PRÉVUS	
			Table de Northampton	Table H^{m}
Jamaïque	3029	88	98.1	68.2
Trinidad	1515	25	36.4	20.3
Autres Iles	165	3	4.6	2.8
Guyane anglaise	416.5	15	10.7	6.6
TOTAL	5125.5	131	149.8	97.9

Dans la table suivante, les rapports du nombre des décès vrais ou celui des décès prévus sont donnés par les deux périodes.

TABLEAU XX

Société la « Scottish Amicable ». Rapports du nombre des décès vrais à celui des décès prévus pour les deux périodes de 1857-76 et 1876-91.

Agences	NORTHAMPTON		H^{m}	
	1846-76	1876-91	1846-76	1876-91
Jamaïque	.83	.90	1.47	1.29
Trinidad	1.28	.69	2.53	1.23
Autres Iles	.98	.65	1.88	1.07
Guyanne anglaise	1.32	1.40	2.33	2.27
Rapports des nombres totaux	.97	.87	1.74	1.34

(1) M. Gunn me fait savoir que les « autres îles » comprennent Dominique (Haïti) Antigua, Grenade, Saint-Thomas, Saint-Vincent et l'Ile Turk, ainsi que certaines localités sur le continent, telles que Caracas et Belize.

Cette table est très intéressante. Elle nous montre que dans la Jamaïque, où le nombre de têtes exposées au risque est élevé, il n'y a pas eu, dans l'ensemble, une amélioration marquée du taux de mortalité pendant toute la période observée, et la même remarque peut être faite pour la Guyane anglaise. D'autre part, à Trinidad et dans les « Autres Iles » il y a une diminution de mortalité très accentuée.

Il est étrange de constater que cette expérience sur la Jamaïque est confirmée par une autre faite dans les Barbades. MM. Hardy et Rothery, dans la note déjà citée, donnent une table montrant les statistiques de la « Société Mutuelle des Barbades », et divisées en deux parties, chacune d'elles comprenant 21 années des opérations de la Société. Cette table est la suivante ; les décès prévus y sont calculés suivant une table de mortalité déduite uniquement des statistiques des Barbades.

TABLEAU XXI

Société Mutuelle des Barbades. Décès vrais et prévus pour les deux périodes 1840-1841 et 1862-1882.

Périodes	Décès survenus	Décès prévus
1840-1861	47	51
1862-1882	313	316
Totaux.....	360	367

Ces tables paraissent démontrer que, pour ce qui regarde, du moins, les Iles les plus importantes des Indes Occidentales, il n'y a pas eu, dans l'ensemble, d'amélioration dans le taux de mortalité, pendant la dernière moitié du siècle actuel, quoique l'incidence peut avoir subi des variations, par exemple qu'elle ait été plus faible pour les âges jeunes et plus élevée dans les âges avancés.

Il sera intéressant d'établir ici une comparaison entre les taux de mortalité dans les Indes orientales et occidentales. D'habitude, on pense que l'effet du climat sur la constitution est très semblable dans ces deux contrées. Par exemple, M. A. J. Finlaison, écrivant en 1866, dit que, entre la mortalité des Européens engagés dans les affaires de la vie civile à la Jamaïque et ceux lancés dans les affaires de la vie civile dans les possessions orientales de Sa Majesté, il n'existe pas de différence appréciable. L'ensemble de têtes, considéré dans le dernier cas, était celles appartenant à l'*Uncovenanted Service Fund* déjà mentionné. Dans la table suivante, je donne les taux de morta-

lité pour cent des *Covenanted* et *Uncovenanted Service Funds*, dans les Indes orientales et de la « Scottish amicable » à la Jamaïque et aux Barbades pour des groupes d'âges décennaux.

TABLEAU XXII

Comparaison des taux de mortalité aux Indes Orientales et Occidentales

AGES	INDES ORIENTALES		INDES OCCIDENTALES	
	Covenanted	Uncovenanted	Jamaïque	Barbades
20-29	1.78	1.00	1.84	0.91
30-39	1.72	1.69	1.54	1.44
40-49	1.99	2.52	1.74	1.82
50-59	2.52	4.05	3.15	3.02
60-69	4.28	8.48	2.57	5.19
70-79	7.46	14.08	9.76	9.66

On verra qu'à une exception près, les taux de mortalité à la Jamaïque et aux Barbades sont moindres que ceux de l'*Uncovenanted-Service* dans l'Inde; en réalité, ils se rapprochent beaucoup de ceux du *Covenanted-Service*. Par conséquent, il n'y a aucun doute sur ce que les climats de toutes ces îles soient plus favorables à la longévité que celui de l'Inde.

Afrique. — J'arrive maintenant à la dernière contrée dont je m'occuperai : le Continent noir. Et il est bien nommé, si nous considérons le mystère qui, même maintenant, entoure beaucoup de ses parties où les maladies mortelles abondent dans les régions que nous connaissons. Si nous en exceptons la portion méridionale, le climat est un des plus mortels du monde. La côte occidentale est connue sous le nom de « Tombeau des Blancs », et quoique pendant des années une vaste portion de son territoire ait été administrée par la Grande-Bretagne et qu'un certain nombre de polices aient été souscrites par les Compagnies d'assurances en général, il n'a été publié aucun renseignement, aussi loin que j'ai pu me renseigner, sur le surcroît de risque supporté par des têtes assurées. Au commencement, j'avais dit que le peu de temps que j'avais à ma disposition ne me permettrait pas de faire des recherches personnelles, mais j'avais fait une exception pour ce cas, car j'avais pensé qu'il serait utile d'avoir quelque renseignement digne de confiance sur le sujet.

J'ai donc étudié l'observation de la Compagnie d'assurance depuis 1882 jusqu'à ce jour ; durant cette période, 24 détenteurs de police partirent en Afrique, 16 d'entre eux étant missionnaires et 8 occupant diverses autres occupations. Tous s'en allèrent après la souscription de la police excepté un missionnaire et deux autres

employés, le temps qui s'écoula jusqu'à leur départ étant de 4 ans 1/2, 2 ans 1/2 et 3 ans.

Ces années n'étaient évidemment pas comprises dans l'expérience, l'âge moyen des missionnaires était de 29.7 et des autres 37.4. 12 missionnaires s'en allèrent à la côte occidentale, principalement dans la vieille Calabre, et les autres gagnèrent l'Afrique centrale anglaise. Sur les 8 autres occupations, 5 s'en allèrent à la côte occidentale et 3 dans l'Afrique centrale anglaise. Le nombre total d'années de vies pendant lesquelles les 24 têtes furent soumises à l'observation était de 102.82.1 furent passées en Afrique, et six décès survinrent pendant ce séjour. Cinq de ces décès arrivèrent sur la côte occidentale et furent dus à des fièvres infectieuses; en dehors de cela, un des décès fut causé par un cas d'influenza compliqué de pneumonie. Le dernier cas cité était celui d'un missionnaire qui était revenu deux ans plus tôt de la côte occidentale et qui mourut dans la quatrième année de sa police. Le nombre des décès prévus par la table H^m était seulement de .906. Si nous divisons l'excès 5.094 par le nombre d'années passées en Afrique 82.1, nous obtenons une surprime de 6.204 0/0 nets.

Mais quand nous analysons ces deux classes nous obtenons des résultats très différents. Quatre des décès arrivèrent parmi les missionnaires sur .716 prévus ; deux dans la seconde année de la police et un dans le courant des quatrième et huitième années, et comme dans leur cas les années de vies étaient de 87.0 sur lesquelles 69.4 étaient passées en Afrique, la surprime résultante est de 4.732. Les deux autres décès survinrent parmi les diverses occupations sur 190 prévus, un dans la seconde année ; et comme les années relatives à ce cas étaient de 15 dont 12.7 passées en Afrique, la surprime est de 14.252 0/0.

Comme tous les décès arrivèrent parmi ceux qui étaient partis sur la côte occidentale d'Afrique, nous limiterons notre expérience uniquement à cette portion et lorsque ceci est fait, les années de vie sont réduites à 81, dont 62.2 passées en Afrique. Les décès sont réduits à .745, et comme les décès actuels étaient de 6, la surprime est de 8.449 0/0. Les années de vie applicables aux missionnaires sont de 70 dont 53.0 en Afrique, et comme les décès prévus sont de .587 et les décès actuels 4, la surprime pour eux seulement est de 6.440 0/0. Le nombre d'années vécues était de 11, dont 9.2 en Afrique et comme les décès prévus sont de .159 et les décès actuels 2, la surprime dans leur cas est de 20.011 0/0.

L'observation de la Compagnie citée était très satisfaisante dans les cas des missionnaires et des moins satisfaisantes dans le cas des autres têtes. Les nombres soumis à l'observation sont très petits, et je ne crois pas qu'il faille leur accorder une trop grande importance, mais je crois qu'ils ont été plus ou moins confirmés par l'expérience des autres Compagnies. Il y a sélection spécialement dans le cas

des missionnaires eu égard à leur endurance probable du climat, ils mènent une vie régulière lorsqu'ils sont en dehors et lorsqu'ils rentrent dans leur patrie; ils maintiennent leur assurance en vigueur comme une provision pour leurs familles. Il n'en est pas ainsi pour les autres. Il n'est pas pris tant de soin dans leur sélection au point de vue climatologique, ils sont moins réguliers dans leur mode de vie à l'étranger, et lorsqu'ils rentrent chez eux, ils résilient généralement leurs polices. La durée moyenne dans le cas des premiers est de 5.7 et seulement de 1.8 dans le cas des derniers. L'observationt sur les derniers est néanmoins plus récente que celle sur les premiers.

Comme il a déjà été dit, le nombre soumis à l'observation dans cette expérience est petit, et je crois qu'il serait à souhaiter que l'on se rabatte sur des statistiques qui ont été publiées sur ce sujet et qui s'appliquent surtout aux fonctionnaires du Gouvernement. Les renseignements que l'on a à sa disposition, dans ce cas, sont souvent très maigres; il ne faudrait pas leur accorder une trop grande confiance. D'abord, dans le cas de quatre recherches que je citerai, les âges mêmes ne sont pas connus, et dans aucun cas, on ne peut obtenir d'informations sur les têtes qui rentrent infirmes dans leurs foyers.

Le Dr Sprague donna (J. I. A. XXV, 437) les résultats d'une recherche qu'il fit sur la mortalité pendant les années 1879-85, parmi les employés blancs campés aux bords de la rivière du Congo; en y arrivant, c'étaient tous des hommes jeunes et en parfaite santé. La conclusion générale de ses observations fut que la surprime exigible pour le Congo ne pouvait être inférieure à dix guinées 0/0 par an.

En 1895, M. A. E. Sprague lut une note devant la Société actuarielle d'Edimbourg (Transactions III, 365), dans laquelle il donnait les résultats d'une recherche faite sur la mortalité de 113 missionnaires européens qui étaient partis à la Sierra Leone pendant les trois premiers quarts de ce siècle. En l'absence d'autres données, il dit qu'il semblerait que les têtes résidant là-bas ne pourraient donner lieu à des risques profitables pour une surprime inférieure à 5 0/0 par année, et que même, avec cette surprime, une perte pourrait encore survenir étant donnée la très grande mortalité pendant les quelques premières années et les déchéances de polices après cette époque.

En 1896, Mr. J. R. Hart, publia un mémoire dans le « Insurance Record » sur la mortalité sur la côte occidentale d'Afrique, mémoire reproduit en substance dans le journal de l'Institut, volume XXXIII, page 307. Il s'applique à la mortalité parmi 296 Européens des meilleures classes, employés par le Gouvernement dans ce pays pendant les dix années de 1881-90; parmi eux, 138 furent envoyés à la Côte

d'Or, 44 à la Sierra Leone, 25 à Lagos et 7 à la Gambie ; quant au reste, 36 furent employés à la fois à Lagos et à la Côte d'Or, 46 dans deux ou plus des autres colonies et dans 16 cas la colonie n'est pas spécifiée. Le nombre total des années de vie était 1,031 1/2, celui des décès 54, donnant un taux moyen de près de 5.2 0/0. Parmi les 138 personnes employées uniquement à la Côte d'Or, la mortalité était de 6.2 0/0 tandis que pour les 34 qui servirent dans la Sierra Leone, le taux moyen de la mortalité observée était de 5.2 0/0.

Le Dr T. Glover Lyon, donna (J. I. A, XXIX, 541) une Table montrant les années de vie et de mort pendant la période de 1876-90, des Européens résidant à Lagos, la Côte d'Or, la Sierra Leone et la Gambie, d'après les rapports officiels, il dit : « En réunissant ensemble toutes les parties de la côte occidentale d'Afrique, le taux annuel de mortalité est de 56 par mille, de sorte qu'il me semble que les sociétés ne pourraient pas se couvrir pour le risque supplémentaire pour beaucoup moins de cinq livres pour cent. »

En 1897, M. A. E. Sprague lut un rapport devant l'Institut « Sur la mortalité dans certaines parties de l'Afrique » (J. I. A. XXXIII, 285). Ses statistiques embrassent 971 employés du Gouvernement belge dans le Congo, 178 employés d'une Société commerciale hollandaise à la côte sud-ouest et 654 envoyés dans différentes positions par des congrégations de missionnaires, quelques-uns dans les stations du Congo, d'autres à la côte occidentale ou dans différentes parties de l'Afrique centrale. Le nombre total des têtes soumises à l'observation était de 1,803, le nombre d'années de vies atteignait 5,849 et le nombre de décès 578, de telle sorte que le taux moyen de la mortalité était de 6.5 0/0. Il trouva que le taux de mortalité au Congo était de 9.4 0/0 ; dans l'Afrique centrale, 7.8 ; à la côte occidentale, 4.7, et la côte du sud-ouest, 3.5. Il était tenté de croire que les taux de surprime ci-dessous représentent les plus bas taux qu'une Compagnie d'assurances peut prudemment percevoir pour les meilleures têtes résidant dans les quatre districts en question et eu égard à l'acclimatation, les taux devraient être augmentés dans les trois premières contrées, pendant les premières années d'assurance : Congo, de 6 à 7 0/0 ; Afrique centrale, de 5 à 6 0/0 ; côte occidentale, de 3 à 4 0/0 ; côte sud-ouest, de 2 1/2 à 3 1/2 0/0, pour des têtes âgées de moins de 30 ans et à peu près 4 0/0 pour des têtes plus âgées.

Si la côte occidentale a été regardée comme le tombeau des blancs, la côte orientale et la partie centrale doivent être équitablement regardées sous le même jour. La principale maladie, actuellement, est la fièvre noire, qui est mortelle. M. Moir, secrétaire de la « African Lakes Corporation », écrit ce qui suit le 30 juin 1898 : « Cette année, depuis janvier 1898, 5 de nos employés dans l'Afrique centrale anglaise sont morts, 2 de la dysenterie et 5 de la fièvre

noire. En plus, un homme rentré chez lui, est complètement impotent, par suite de l'épreuve que lui a infligée ce dernier fléau. Ces quatre hommes qui furent atteints par la fièvre noire, étaient tous jeunes et vigoureux, portant des vies très saines. » Je suis informé qu'à cette époque il y avait 73 Européens parmi le personnel de la Corporation, de telle sorte que le taux de mortalité annuelle était de 14 0/0. M. Moir mentionne qu'en outre, en 1895, sur 295 personnes, il y eut 28 décès d'Européens, dont 16 causés par la fièvre noire. Ainsi, en une année, cette maladie avait causé les décès de 5.42 0/0 de la population européenne et ce nombre ne tient pas compte de ceux qui ont été renvoyés chez eux impotents (1).

Le Dr Douglas Gray, dans son rapport médical sur l'Afrique centrale anglaise, pour l'année 1898-99, dit qu'il y a eu une décroissance marquée dans le taux de mortalité dans le protectorat. Dans l'année finissant en mars 1897 il y avait eu 20 décès, l'année suivante, 30 et cette année, 16. Sur ces 16 morts, 11 étaient dues à la fièvre noire et 2 à la fièvre infectieuse. Le nombre des Européens habitant le protectorat a varié de 300 à 350, durant ces trois ans, de telle sorte que le taux de mortalité est à peu près de 7 0/0 et en assignant au taux de mortalité normal la valeur de 1 0/0, l'excès est de 6 0/0, mais ce nombre évidemment ne comprend pas les têtes qui ont été invalidées chez elles. Le Dr Gray dit : « Une considération des cas (de fièvre jaune) montre qu'il n'existe aucune règle définie pour s'en préserver. Ceux qui mènent des vies rangées et tempérées sont aussi bien attaqués, quoique moins fréquemment, que ceux qui vivent irrégulièrement. L'observation des années passées montre qu'elle surgit tout aussi bien dans les pays élevés (Tanganika) que dans les pays bas. »

M. Ryan, parlant de cette partie de l'Afrique, m'écrivait il y a quelque temps ce qui suit : « Par une revue attentive des faits j'en suis venu à croire que les affaires ne peuvent nous conduire à une prime pratique. Je crains que le risque de mortalité provenant de la fièvre et de ces maladies, soit plus grand que celui prévu généralement et que ni une résidence antérieure dans ce pays, ni une forte constitution physique, ne puissent exempter de leurs attaques. »

Sans doute il a été fait beaucoup pour améliorer les conditions de la vie en Afrique. L'approvisionnement d'eau a été amélioré et des expéditions ont été envoyées dans le but d'étudier ces questions, en particulier l'influence des moustiques sur l'extension des maladies mortelles qui prennent un développement si alarmant. Proba-

(1) M. Moir m'informe qu'à la fin de 1899, ils avaient un personnel de 100 Européens dans l'Afrique centrale anglaise et que pendant cette année la mortalité a été très basse, un seul décès est survenu.

blement que dans un avenir prochain, il s'y produira une amélioration décisive dans l'état des choses, mais en considérant toutes les circonstances, j'estime que la surprime exigée, pour la résidence sur les côtes occidentales et orientales de l'Afrique centrale anglaise, ne pourrait être inférieure à 5 0/0 par année pour la meilleure classe de têtes placées dans les conditions de vie les plus favorables, telles que les missionnaires et les fonctionnaires du gouvernement les plus haut placés, et quoi qu'il en soit, on devrait prendre 10 0/0 par année, pour les premières années.

Nous rapportant maintenant à l'Afrique australe, je puis dire que les limites de la résidence libre ont été étendues. Par exemple le Standard office ne facture pas de surprime pour la colonie du Cap, le Natal, le Transvaal, l'État libre d'Orange, le Zivaziland, Pondoland, Griqualand, Zoulouland et le Becknanaland, mais ceux-ci peuvent être considérés comme les limites extrêmes.

Le sujet que j'ai traité est une question pratique, car il est souvent nécessaire d'appliquer des surprimes, et, pour aider les Actuaires à les déterminer, j'ai ajouté à ce rapport une carte, coloriée de manière à montrer, à première vue, les surprimes à appliquer pour le séjour dans une partie quelconque du globe. On doit cependant se rappeler que ces couleurs ne représentent les surprimes que d'une manière très générale, et l'on ne doit pas en conclure qu'elles conviennent à chaque cas particulier, puisqu'il faut souvent tenir compte d'autres circonstances, telles que l'âge, la profession, etc. Il est impossible, dans une carte générale, d'indiquer l'effet produit par les circonstances locales, qui souvent influent sur le taux de la surprime. Par exemple, j'ai proposé pour la Chine la surprime de 1 0/0, tandis que celle de 1/2 0/0 y est généralement appliquée pour les ports à traités. D'autre part encore, les Sociétés d'Assurances tiennent fréquemment compte des conditions politiques du pays pour lequel ils établissent les surprimes, et ces considérations modifieront, occasionnellement, du moins jusqu'à un certain point, les taux indiqués sur la carte. On ne doit pas non plus admettre que toutes les parties d'un pays déterminé, sont également malsaines. J'ai appris, par exemple, qu'il y a des contrées salubres même dans les Hinterlands de la côte occidentale d'Afrique. Mais on doit se rappeler que, pour y parvenir, l'assuré est obligé de traverser des pays malsains de la côte, et ses occupations peuvent l'amener nécessairement à y faire des voyages plus ou moins fréquents. Certaines localités sont indiquées comme n'exigeant pas de surprime, quoiqu'on doive certainement appliquer une augmentation de prime dans le cas où une nouvelle police y serait contractée, parce que ces districts sont presque invariablement compris dans les limites sans surprime. Par exemple, une personne s'assurant, et se proposant d'aller immédiatement au Klondyke, pour ne pas dire au Pôle Nord, se verrait sans aucun doute appliquer une

surprime, quoique les anciens assurés puissent s'y rendre sans augmentation, par suite des conditions de leurs polices.

Pour conclure je ne pense pas que jusqu'à présent il ait été porté une si grande attention sur l'amélioration des conditions de vie dans les régions tropicales ; de grands progrès ont été faits dans l'assainissement, et les maladies de toutes espèces ont été étudiées et l'on a recherché leur origine. Ces réformes ne s'étendent pas seulement à l'Afrique. De grands perfectionnements ont été faits également dans les autres parties du monde, par exemple, à Cuba et aux Philippines. Ceci aura sans doute son effet sur le taux de mortalité dans l'avenir, mais jusqu'à ce que ces sujets aient été poussés plus loin et avant que l'on ait obtenu des résultats définis, les Compagnies devront se montrer bien circonspectes avant d'assumer de tels risques, à moins de demander de fortes primes. Il peut arriver un moment où toutes les surprimes pour résidence à l'étranger seront abolies, mais quoi qu'il en soit, cette réforme ne sera pas réalisée à l'époque de la présente génération.

Mais les Compagnies d'assurances ne sont pas restées en arrière du courant. Quoique les limites de résidence libre restent pratiquement les mêmes qu'il y a un demi-siècle, les conditions ont été rendues plus libérales. Dans la plupart des Compagnies, les polices deviennent extensibles au monde entier à la condition qu'elles soient en vigueur depuis cinq ans et que la personne assurée ait atteint l'âge de 30 ans pourvu qu'aucune surprime n'ait été exigée durant l'intervalle et un certain nombre de Compagnies, concèdent maintenant des polices exemptes de toute restriction, à la condition que l'occupation de l'assuré ne semble pas nécessiter son départ à l'étranger, de toute manière la difficulté est partiellement surmontée d'une autre façon.

APPENDICE

Surprimes pour résidence dans l'Inde. — Polices pour la vie entière

AGE	Primes les plus basses (Voir ci-dessous)	Ordinaires (Voir ci-dessous)	Les plus élevées (Voir ci-dessous)
20	—.15.—	—.15.—	—.15.—
25	—.15.—	—.16.11	—.16.11
30	—.15.—	—.19.11	1. 1. 7
35	—.15.—	1. 2. 5	1. 6. 9
40	—.15.—	1. 5. 7	1.12. 5
45	—.15.—	1. 9. 7	2.—.—
50	—.15.—	1.13. 5	2. 7. 6

Les primes les « plus basses » sont déduites de l'expérience du Covenanted service Fund, et s'appliquent à des têtes placées dans les parties de l'Inde les plus salubres et dans les meilleures conditions.

Les primes « ordinaires » sont celles du Standard Life Assurance C° », applicables aux têtes assurées en général.

Les « plus hautes » primes sont déduites de l'observation de l'Uncovenanted service Fund et s'appliquent à ceux qui vont résider dans l'Inde dans les conditions ordinaires.

Surprimes payables pendant la résidence aux Indes Occidentales. Polices pour la vie entière

AGE	Surprimes les plus basses (Voir ci-dessous)	Ordinaires (Voir ci-dessous)	Les plus hautes (Voir ci-dessous)
20	0:15:0	1: 0: 6	1:10: 6
25	0:16:0	1: 2:11	1:12:11
30	0:17:0	1: 6: 9	1:16: 9
35	0:19:0	1:10: 4	2: 0: 4
40	1: 0:0	1:13: 4	2: 3: 4
45	1: 1:0	1:16: 0	2: 6: 0
50	1: 2:0	1:18: 0	2: 8: 1

Les plus basses primes s'appliquent : aux Barbades, la Jamaïque, Haïti, Saint-Domingue et Sainte-Croix.

Les primes ordinaires sont celles du Standard office pour la Trinité, Saint-Vincent, Antigoa, Sainte-Catherine, Sainte-Lucie, Grenade, les Bahamas, la Martinique, Saint-Thomas, la Guadeloupe, Tabago, Cuba, Porto Rico, Demerara et le Venezuela. Les primes les plus hautes sont celles du Standard office pour la Dominique et Surinam.

Standard office. Surprimes pour l'Inde

AGE	Vie	PAIEMENT LIMITÉ				ASSURANCE MIXTE		
n. b. d.	entière	10 paiem.	15 paiem.	20 paiem.	30 paiem.	A 50 ans	55 ans	60 ans
20	.15.	1.13. 6	1. 5. 7	1. . 6	.17.	.16. 8	.16. 3	.16. 4
25	.16.11	1.15. 3	1. 7. 0	1. 1. 8	.18.5	.17.11	.17. 6	.17. 6
30	.19.11	1.17. 0	1. 8. 7	1. 3. 2	1. .5	.19.	.18. 4	.18. 5
35	1. 2. 5	1.16. 7	1. 8.10	1. 4.	1. 2.1	1. .11	.19.10	.19.11
40	1. 5. 7	1.16.11	1.10. 3	1 5.11	1. 5.	1. 4. 6	1. 2. 7	1. 2. 6
45	1. 9. 7	2. 1. 4	1.12. 5	1. 8. 8			1. 6.11	1. 6. 2
50	1.13. 4	2. 6. 7	1.17.11	1.14. 4				1.10. 5

Standard office. Surprimes pour Ceylan

AGE	Vie	PAIEMENT LIMITÉ				ASSURANCE MIXTE		
n. b. d.	entière	10 paiem.	15 paiem.	20 paiem.	30 paiem.	A 50 ans	55 ans	60 ans
20	.15. 0	1.12.5	1.5. 3	1.0.6	.17. 0	.16. 8	.16. 3	.16. 4
25	.16.11	1.15.3	1.7. 0	1.1.8	.18. 5	.17.11	.17. 6	.17. 6
30	.19.11	1.16.8	1.8. 7	1.3.2	1. 0. 5	.19. 0	.18. 4	.18. 5
35	1. 1. 4	1.16.7	1.8.10	1.4.0	1. 1.10	1. 0.11	.19.10	.19.11
40	1. 1. 0	1.16.2	1.8. 7	1.5.4	1. 1. 6	1. 4. 6	1. 2. 7	1. 1. 8
45	1. 3. 8	1.14.8	1.7. 4	1.6.4			1. 6.11	1. 3. 6
50	1. 6. 8	1.13.5	1.9. 9	1.9.3				1. 9. 4

Standard office. Surprimes pour la Jamaïque

AGE n. d. b.	Vie entière	PAIEMENT LIMITE 10 paiem.	15 paiem.	20 paiem.	ASSURANCE MIXTE 10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans
20	.11. 9	.17.10	.14.	.12.5	.13.	.11.3	.10. 5	.10. 5	. 8.6	. 7.8
25	.14.10	.19.11	.16.	.14.4	.14. 2	.12.7	.12.	.11. 2	.10.2	. 9.2
30	.19. 1	1. 2.11	.18.8	.17.	.15. 8	.14.2	.13. 4	.11 9	.10.6	.10.
35	1. 2. 6	1. 5. 3	1. 1.2	.19.6	.17. 2	.15.1	.12.10	.11.	.10.5	.11.1
40	1. 5. 1	1. 7. 3	1. 3.3	1. 1.8	.18. 1	.14.5	.11. 8	.10.10	.11.2	
45	1. 7. 3	1. 8. 1	1. 4.6	1. 3.2	.15.11	.10.7	. 9. 7	.11. 1		
50	1. 8. 7	1. 8. 4	1. 5.4	1. 4.1	.13. 4	. 9.9	.11. 7			

Standard office. Surprimes pour les Indes Occidentales — Classe D 1

(Classe D.1, y comprenant les Barbades, Haïti, St-Dominique et Ste-Croix.)

AGE n. d. b.	Vie entière	PAIEMENT LIMITE 10 paiem.	15 paiem.	20 paiem.	ASSURANCE MIXTE 10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans
20	.11 9	.17.10	.14.0	.12.7	.16. 4	.13.7	.11. 9	.12. 4	.12.9	.12.11
25	.14.10	.19.11	.16.9	.14.4	.17. 8	.14.1	.14. 2	.15. 5	.15.9	.15. 7
30	.19. 1	1. 2.11	.18.8	.17.	1. 1. 0	.19.2	.19.10	.19. 9	.19.5	.19. 0
35	1. 2. 6	1. 5. 3	1. 1.2	.19.6	1. 6.11	1. 5.5	1. 4. 5	1. 3. 6	1. 2.9	1. 1.10
40	1. 5. 1	1. 7. 3	1. 3.3	1. 1.8	1.13 8	1.10.0	1. 7.10	1. 6. 6	1. 5.1	
45	1. 7. 3	1. 8. 1	1. 4.0	1. 3.2	1.17. 3	1.11.4	1.10. 0	1. 7.11		
50	1. 8. 7	1. 8. 4	1. 5.4	1. 4.1	1.18. 5	1.13.8	1.10. 4			

NOTA. — Les primes pour les polices Vie Entière et à primes temporaires sont les mêmes que celles appliquées dans la Jamaïque.

Standard office. Surprimes pour les Indes Occidentales — Classe D.2

(Classe D. 2, comprises : la Trinité, St-Vincent, Antigue, Ste-Catherine, Ste-Lucie, Grenade, les Bahamas, la Martinique, St-Thomas, la Guadeloupe, Tabago, Cuba, Porto-Rico, Demerara et le Vénézuela).

AGE n. d. b.	Vie entière	PAIEMENT LIMITE 10 paiem.	15 paiem.	20 paiem.	ASSURANCE MIXTE 10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans
20	1. 0. 6	1.10. 9	1. 3.8	1. 0.7	1. 2. 4	.18.7	17. 9	.18. 5	10.9	10 11
25	1. 2.11	1.12.10	1. 5.9	1. 2.6	1. 3. 8	1. 0.1	1. 0 2	1. 1. 5	1. 1.9	1. 1. 7
30	1. 6. 9	1.15.11	1. 8.7	1. 5.5	1. 7. 0	1. 5.2	1. 5.10	1. 5. 0	1. 5.5	1. 5. 0
35	1.10. 5	1.18. 9	1.11.2	1. 8.1	1.11.11	1.10.5	1.10. 5	1. 9. 6	1. 8.9	1. 7.10
40	1.13 8	2. 0. 7	1.13.7	1.10.7	1.19. 8	1.16.0	1.13.10	1.12. 6	1.11.1	
45	1.16. 0	2. 2. 0	1.15.1	1.12.5	2. 3. 6	1.18.4	1.16. 0	1.13.11		
50	1.18. 1	2. 2. 2	1.16.2	1.13.0	2. 4. 5	1.19.8	1.16. 4			

The Edinburgh Geographical Institute

J. G. Bartholomew

LIFE INSURANCE

MAP SHOWING EXTRA PREMIUMS FOR RESIDENCE IN VARIOUS COUNTRIES

Submitted with Paper by James Chatham, F.I.A., F.F.A.

1900

The Edinburgh Geographical Institute

J.G. Bartholomew

Standard office. Surprimes pour les Indes Occidentales — Classe D.3
(Classe D. 3, comprenant la Dominique et Surinam).

AGE	Vie	PAIEMENT LIMITÉ			ASSURANCE MIXTE					
n. d. b.	entière	10 paiem.	15 paiem.	20 paiem	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans
20	1.10. 6	2.12.2	1.19. 9	1.14. 2	1. 9. 4	1 5.7	1. 4. 9	1. 5. 4	1. 5.9	1. 5.11
25	1.12.11	2.13.6	2. 1. 4	1.15. 8	1.10. 8	1 7.1	1. 7. 2	1. 8. 5	1. 8.9	1. 8. 7
30	1.16. 9	2.15.8	2. 3. 7	1.18. 3	1.14. 0	112.2	1.12.10	1.12. 9	1.12.5	1.12. 0
35	2. 0. 4	2.17.4	2. 5. 7	2. 0. 6	1.19.11	118.5	1.17. 5	1.16. 6	1.15.9	1.14.10
40	2. 3. 4	2.18.6	2. 7. 5	2. 2. 6	2. 6. 8	2 3.0	2. 0.10	1.19. 6	1.18.1	
45	2. 6. 0	2.18.7	2. 8. 3	2. 3.10	2.10. 6	2 5.4	2. 3. 0	2. 0.11		
50	2. 8. 1	2.18.2	2. 8.10	2. 4.10	2.11. 5	2 6.8	2. 3. 4			

Standard office. Surprimes pour la Chine

AGE	Vie	PAIEMENT LIMITÉ				ASSURANCE MIXTE					
n. b. d.	entière	10 paiem.	15 paiem.	20 paiem.	30 paiem.	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans
20	12.8	1 5. 5	.19. 3	.17. 5	.14. 3	1.2.6	.16.3	.15. 6	.15.4	.13.6	.12.8
25	14.5	1.8. 8	1. 1.11	.19. 9	.16. 2	1.3.8	.17.7	.17. 0	.16.2	.15.2	.14.2
30	15.8	1.9. 8	1. 2.10	1. 0. 8	.16. 9	1.5.2	.19.2	.18. 4	.16.9	.15.6	.16.0
35	16.4	1.9.10	1. 3. 1	1. 0.10	.16.10	1.6.9	1. 0.1	.17.10	.16.0	.16.6	
40	16.0	1.9 2	1. 2. 7	1. 0. 4	.16. 6	1.7.8	.19.5	.16. 8	.16.8		
45	18.3	1.7. 8	1. 1.10	1. 0.11		1.8.1	.18.1	.19. 1			
50	1. 0.8	1.6. 5	1. 3. 9	1. 3. 3		1.8.0	1. 2.3				

Standard office. Surprimes pour la République Argentine et l'Uruguay

AGE	Vie	PAIEMENT LIMITÉ				ASSURANCE MIXTE					
n. b. d.	entière	10 paiem.	15 paiem.	20 paiem.	30 paiem.	10 ans	15 ans	20 ans	25 ans	30 ans	35 ans
20	6. 2	15.7	.11.10	.10. 3	. 7. 4	1.1. 9	.15 1	.11.10	.10.4	. 7. 7	. 6. 2
25	8. 6	19.5	.14.11	.13. 0	. 9. 7	1.3. 0	.16 6	.13. 6	.11.3	. 9. 5	. 7.10
30	10. 3	1. 1.0	.16. 4	.14. 3	.10. 6	1.4. 7	.18 2	.15. 0	.12.0	. 9.11	. 8.10
35	11. 7	1. 1.9	.17. 1	.14.11	.10.11	1.6. 2	.19 2	.14. 7	.11.5	.10. 1	.10. 3
40	12. 1	1. 1.9	.17. 1	.14.11		1.7. 3	.18 8	.13. 7	.11.6	.11. 2	
45	12.11	1. 1.1	.16. 6	.14. 7		1.5. 2	.1411	.11. 8	.12.2		
50	14. 3	1. 0.9	.16. 9			1.2.10	.14 5	.14. 4			

On the Rates of Mortality in various countries, more especially in the tropics, and the extra premiums for residence therein.

by James Chatham, F.I.A., F.F.A.,

Secretary and Actuary to the Scottish Life Assurance Company.

The subject of my paper is a very wide one indeed; and as there will probably be *rapporteurs* in other countries who are dealing with it, I shall confine myself on the present occasion to the Rates of Mortality in British colonies and the practice of British offices in regard to them, so as to keep the paper within reasonable limits. I shall also confine myself very much to statistics relating to insured lives, as that will, I think, make the paper a more practical one; but I shall not hesitate to avail myself of material relating to other bodies of lives where the conditions are somewhat similar. It has been impossible in the time at my disposal to make any original researches into the experience of insured lives abroad, even if there had been any material available for the purpose; but I have examined as much as possible of what has been written on the subject, and brought the results together, with the view of endeavouring to ascertain the mortality to which these lives are subject. What we desire to know is the correct extra premium to be charged for insured lives going abroad; and in arriving at it, we need not concern ourselves with the climatic conditions of the various countries, so long as we ascertain accurately the extra risk incurred by those residing abroad. In order to avoid repetition, I wish it to be understood that, when I am quoting extra premiums, I am referring to the number of pounds sterling, calculated on the sum assured only, which are payable every year during residence abroad, this being the method usually adopted in British Offices. Thus, 3 p. c. will mean £ 3 per annum per £ 100 assured, irrespective of any bonus additions. I also wish it to be understood that I am referring to whole Life Policies, unless otherwise expressly stated. It is usual when quoting extra premiums to mention the office rate and not the net rate, and I shall adhere to this practice. When I have deduced them from mortality experiences, therefore, I have added a suitable loading, generally 10 p. c., to the net premium, so as to bring out an office rate.

There does not seem to have been any general practice at first among British Offices as to the extra premiums to be charged for residence in foreign countries, but the rates were as a rule very heavy. For instance, at the beginning of the present century the rate sometimes charged for Jamaica was 10 p. c., but about the middle of the century the following rates were adopted by the Scottish Offices:

> East Indies and China. — 3 p. c. for military men and 2 1/2 p. c. for others.
>
> North America (north of 33° north latitude) and South America (south of 20° south latitude). — 1 p. c., and for all parts beween these limits a higher rate according to circumstances.

West Indies. — No rate was fixed, it being left to the discretion of each office.

It may be mentioned that some of the English Offices charged about this time 5 p. c. for the West Indies, also that some offices, both English and Scottish, charged extra premiums for places now free. For instance, one-half per cent was charged for the Mediterranean, Cape Colony, and New-Zealand.

These rates, however, were very arbitrary, and a laudable attempt was made about this time by the Council of the Institute of Actuaries to collect such data as the Insurance Offices possessed, « with a view to determine the mean duration of human life in different parts of the globe, and thence to ascertain the proper rate of premium to be charged in the several localities to which persons whose lives are assured may be desirous of proceeding ». It was not expected, however, that anything more than a general approximation to the truth could be obtained as yet in this way. In an article in the *Journal of the Institute* (vol. VII, 131) it is stated that 52 offices contributed among them « 6,154 cases, each of them of a special nature as regarded unusual hazard to life arising from residence in foreign climates, or from particular pursuits; but so infinitely varied in their conditions and circumstances were they that it became immediately obvious that considerable difficulty would arise as to grouping them into classes which should be sufficiently well defined to yield results of a useful and practical character. If, on the one hand, the conditions of the risk were kept within limits sufficiently restricted, the numbers in each class were all but insignificant; and if on the other, attempts were made to remedy this last inconvenience, the groups comprised risks which were altogether heterogeneous ». The attempt therefore practically ended in failure, but three or four tables are given in the article setting forth the results such as they are.

In 1869 Mr Bailey read a paper before the Institute of Actuaries (J. I. A. XV., 77) in which he urged the adoption of a uniform scale of premiums for all unhealthy climates. He said: « Considering then the importance both of simplifying and systematising the charges for climate risk, I have come to the conclusion that for this purpose it will be sufficient to divide the world into two portions only; one, containing what may be considered healthy climates to which the common premiums will apply; the other, unhealthy districts, for all of which a uniform scale of premiums may, I think, safely be charged ». In the Northern Hemisphere he thought that Madeira, Egypt, and the Holy Land might be included in the healthy districts with the region North of the 33rd parallel of latitude; and in the Southern Hemisphere, that the whole of Australia, Cape Colony, and Natal, should be included in the healthy districts, the general boundary line being extended to the 31st parallel of latitude. An office, acting under his advice, published a table of such premiums, the extra premium ranging from £1. 6/ at age 30 to £1. 19. 8. at age 60. Any life assured at ordinary rates was charged an extra premium under the table at the age at which he went abroad. The limits of free residence mentioned above are practically those in existence at the present day.

In the discussion which followed the reading of Mr Bailey's paper, reference was made to the extraordinary variations in the rates of extra premium charged by different offices, and the hope was expressed that this would disappear and the time soon arrive when extra premiums would be abolished altogether. A great deal has no doubt been done in that direction during the thirty years which have elapsed since then, but neither of the objects hoped for seems likely to be realised, at all events in the immediate future. Great differences still exist between the rates charged by good offices. Even for a settled country like India, the rates are by no means uniform : some offices charge one per cent

payable during residence there, others limit it to five years whether residence extends beyond that period or not, while one office until recently charged no extra at all. For unsettled countries such as Africa, the variation is of course greater. A few years ago a case came under my notice of a gentleman in the Government service going to the West Coast of Africa, and the rates quoted varied from 3 to 15 p. c., while some offices would not entertain the risk at all. Again, quite recently the case of a medical gentleman going to British East Africa was brought before me, and the rates quoted in that case varied from 2 p. c. to 5 p. c., except in one or two instances where 10 p. c. was demanded. Another office which had had some experience in that part of the globe would have declined to entertain the risk on any terms. In both the cases I have cited, policies were effected at the lowest rates of extra premium, namely, 3 p. c. and 2 p. c., the former in an English Office, and the latter in a Scottish Office. It is, therefore, quite as important now as ever it was to ascertain as accurately as possible the rate of mortality in unhealthy climates, and the extra premium required to meet the special risk.

In many of the British Colonies the rate of mortality among the general population has been very accurately ascertained; but I do not think such statistics are satisfactory for our purpose, for reasons which are obvious. As my object is to ascertain the rate of mortality among British insured lives going to reside in unhealthy climates, the most satisfactory course would be to obtain the experience of such lives, not only during their residence in these unhealthy climates, but also after their return home, and to form select tables from it, their visits to this country being carefully noted, as it is not usual to charge the extra premium while they are home on furlough; but it is very rare that the necessary information is available. One British Office has a unique experience in this respect — I refer to the Standard Life Assurance Company; and through the kindness of the Manager, Mr Spencer C. Thomson, I am able to give the extra premiums charged by that office for residence in India, Ceylon, and the West Indies, also for China, and Argentina and Uruguay. In the three countries first mentioned I believe they are based upon actual experience, and the results are, I think, so important that I have given in separate tables at the end of this paper the extra premiums, not only for whole Life Policies but also for Limited Payment and Endowment Assurance Policies. I have also given similar tables for the three countries last mentioned. I should explain that, in arriving at these extra premiums by deducting the home rates from the foreign, I have used the ordinary non-profit home rate of the Standard Office and not the corresponding rates of the Colonial Office, which was amalgamated with the Standard Office, as the former agree more closely with those charged by ordinary British Offices, and show better the real extra premiums charged. I should also explain, perhaps, that the extra premiums in the case of Limited Payment Policies cease with payment of the premium; but it is not uncommon for some offices to charge the whole life extra in the case of these policies, and it would of course be payable after the ordinary premium on the policy had ceased, if the life assured still continued to reside abroad.

I have been able to obtain particulars relating to the experience of two local offices in India and two in the West Indies; and these, along with the results of other investigations into the rate of mortality among assured lives in unhealthy climates, should enable us to form a very fair idea of the special risk that is run by assured lives proceeding abroad. I will now discuss the various countries separately.

India

Covenanted Civil Service Fund. — Mr Samuel Brown gave (J.I.A. XVI. 187) the results of an investigation he had made into the mortality experience of European Civil Servants on service in India and after retirement, deduced from the combined experience of the Bengal and Madras Covenanted Civil Service Fund. The experience of the Bengal Fund relates to the period 1850-63, but the date of the other does not appear to be given. The years of life were 41,664, and the deaths 900. He said, page 191 : « From the positions which they occupy, the considerable incomes they enjoy, furloughs in case of illness, and other social advantages, they may be compared with the best classes in this country in order to see the effect of climate on health ». He compared them with the rate of mortality in the British Peerage as given by Messrs Bailey and Day, and the figures will be given presently. The experience included the retired members, and, as the age of 50 or 55 may be roughly taken as about the average age of retirement, the greater part of the observations after those ages may be considered as relating to residents in England who have survived the effects of exposure to service in India.

Uncovenanted Civil Service Fund. — In 1874, Mr A. J. Finlaison published the results of an investigation he had made into the mortality experience of the Uncovenanted Service Family Pension Fund, 1837 to 1872 (J.I.A. XVIII, 153), a Fund established in 1837 for the maintenance of the Widows and Children of Christian men in the uncovenanted service of the Honourable East India Company residing in Provinces in India other than those under the Governments of Madras and Bombay. The subscribers to the Fund had to pass a strict medical examination in India on entry; and the conditions therefore are very similar to those pertaining to assured lives going from Great Britain to India, because, even if they do not go abroad at once on the issue of the Policy, they frequently have to pass a medical examination before they are allowed to go by those employing them. That the examination was a strict one is shown by the fact that in some years as many as 25 per cent of the applicants for admission to the Fund were rejected. During the period under observation 1,964 subscribers entered the Fund, and of these 436 died while under observation, 537 from one cause or another quitted the Fund, leaving 991 alive at the close of the observations.

The following Table shows the annual rate of mortality per cent for decennial groups of ages in the Covenanted and Uncovenanted Funds, the H^m and the Peerage rates of mortality being placed alongside for comparison :

TABLE I

Rates of mortality in Indian Covenanted and Uncovenanted Civil Service Funds compared with H^M and Peerage rates in England :

Age	INDIA		ENGLAND	
	Covenanted	Uncovenanted	H^M	Peerage
20-29	1.78	1,00	.69	1.05
30-39	1.72	1.69	.89	.87
40-49	1.99	2.52	1.20	1.23
50-59	2.52	4.05	2.02	1.76
60-69	4.28	8.48	4.06	3.76
70-79	7.46	14.08	8.44	8.71

Comparing the Covenanted with the Uncovenanted, and leaving out of account the decades 20-29 and 70-79 where the numbers under observation were small, it will be observed that the rate is practically the same for the decade 30-39, but that after that the rate of mortality of the Uncovenanted begins to be higher than that of the Covenanted, and after age 50 is very much higher. Mr Finlaison explains that very probably more than two-thirds of the Uncovenanted Servants are permanent residents in India, while as mentioned above, the Covenanted Servants retire between ages 50 and 55, and the greater part of the observations after those ages may be considered as relating to residents in England. I believe also that the conditions under which the Uncovenanted Servants work are less favourable than those of the Covenanted, and this will no doubt account to some extent for the much higher rate of mortality experienced by the former. Comparing now the Covenanted and the Uncovenanted with the H^m, it will be observed that the rate of Mortality of the Covenanted is as a rule only slightly in excess of the H^m rate, whereas the rate of the Uncovenanted is just about double it.

Mortality among Natives. — Mr G. F. Hardy gives (J.I.A. XXV, 217) the results of investigations he had made into the rates of mortality among the natives of India as deduced from the 1881 Census returns, which show that the rates of mortality among the natives, male lives, is very similar after age 45 to that of the Uncovenanted Service. The following are his rates of mortality per cent for quinquennial groups of ages :

TABLE II

Rates of Mortality among Indian Uncovenanted Civil Fund Servants and Natives (Males)

Ages	Natives, Males	Uncovenanted Servants
25–29	2.07	.94
30–34	2.26	1.40
35–39	2.58	1.87
40–44	2.81	2.23
45–49	3.28	3.12
50–54	4.03	4.15
55–59	4.80	4.51
60–64	6.72	7.09
65–69	9.90	9.26
70–74	14.20	12.61

It would seem, therefore, that the effect of the climate upon Europeans and Natives is not very different when the extent to which they are exposed is the same, the conditions of the Uncovenanted Servants being much the same as those of the Natives.

Madras Equitable Office. — In 1842 the Madras Equitable Assurance Society was founded, and I understand that the business consists of Assurances on the lives of Europeans and Eurasians. Mr. Bailey who was Consulting Actuary to the office, says in a Report which he made in 1881 (J.I.A. XXIII, 57). « Not much addition has been made during the last five years to the general stock of information on the subject of the mortality of Europeans in India; but the question is by no means free from difficulty. The results of different investigations , all based upon apparently trustworthy statistics, exhibit some inconsistencies which are not easy to explain; and while no one now contends that the rates of mortality in India and England are identical, the general feeling seems to be among those who pay attention to these

subjects that the time has not yet arrived for forming an entirely trustworthy Table of Anglo-Indian mortality. Under these circumstances I turn to the facts derived in 1887 from the experience of your own Society. Valuable and interesting as these materials are, the facts in my judgment are too few for the formation of monetary Tables to be used for a valuation. But, taking the interval between the ages of 20 and 50, probably the chief period of life in which Europeans reside in India, I find that the general rate of mortality experienced in your Society coincides almost exactly with that of the Uncovenanted Service Fund which formed the basis of the Table of Mortality adopted for the last valuation. I have therefore decided to use the same Table on the present occasion ». I believe the same Table continues to be used in the valuations of the Society.

Oriental Office. — In 1874 the Oriental Government Security Life Assurance Company was founded in Bombay, chiefly for the Insurance of Native lives, in the belief that they would prove as good for insurance as English assured lives in this country, and the premiums charged by it are much the same as those charged by home Companies for lives here. An investigation was recently made by Mr Meikle, their Consulting Actuary, into the mortality from the foundation of the office to 31st December, 1891. During that period 12,653 lives were assured, the years of life being 62,540, and the number of deaths 779. The following Table shows the classes into which they were divided, and the deaths expected according to the H^{m} Table of Mortality.

TABLE III

Oriental office. Numbers at risk and Deaths in various Classes, also Expected Deaths according to the H^{m} Table.

Class	Numbers of Lives	Years of Life	DEATHS		Ratio of Actual to Expected Deaths
			Actual	Expected	
Europeans...	1,716	8,864	147	96.5	1.52
Eurasians ...	1,367	7,379	66	76.4	.86
Natives.....	9,570	46,297	566	469.3	1.21
TOTAL.....	12,653	62,540	779	642.2	1.21

It will be seen that the mortality among the Europeans is very heavy, the actual deaths being no less than 52 p.c. more than the expected ; that the deaths among the Eurasians is less than the expected, while those among the natives are 21 p. c. higher. The following Table shows the actual and the expected deaths for quinquennial groups of ages :

TABLE IV

Oriental office. Comparison of Actual with Expected Deaths according to H^m table in various classes for Quinquennial Groups of Ages :

Age	EUROPEANS		EURASIANS		NATIVES		TOTAL INDIANS	
	Actual	Expected	Actual	Expected	Actual	Expected	Actual	Expected
Under 20	—	—	—	—	—	.5	—	.5
20-24	2	2.1	—	1.4	6	11.2	6	12.6
25-29	8	7.9	6	6.4	42	49.7	48	56.1
30-34	18	14.3	10	13.9	87	89.8	97	103.7
35-39	26	18.6	16	17.1	117	99.4	133	116.5
40-44	29	17.9	10	14.6	104	83.4	114	98.0
45-49	25	14.6	11	10.4	89	61.7	100	72.1
50-54	17	9.1	6	6.5	65	39.8	71	46.3
55-59	9	6.7	5	4.1	33	21.0	38	25.1
60-64	10	3.4	1	1.7	17	9.8	18	11.5
65-69	3	1.3	1	.3	4	2.5	5	2.8
70	--	.6	—	—	2	.5	2	.5
TOTAL..	147	96.5	66	76.4	566	469.3	632	545.7
-34	28	24.3	16	21.7	135	151.2	151	172.9
35-70	119	72.2	50	54.7	431	318.1	481	372.8

Up to age 34 the actual deaths are generally less than the expected, and after that age they are, as a rule, greater. This is probably due to the fact that the experience is comparatively speaking a recent one, and there is little doubt that, as the office grows older, the mortality will become heavier. Selection, however, does not benefit an office in India to the same extent as it does in this country, as the following Table indicates :

TABLE V

Oriental office. Deaths in various Classes ranged according to Years of Assurance :

Years of Assurance	NUMBER OF DEATHS			
	English	Eurasians	Natives	Total
0-1	16	11	73	100
1-2	25	10	87	122
2-3	16	8	74	98
3-4	16	8	70	94
4-5	14	8	66	88
5-6	6	7	40	53
6-7	14	4	47	65
7-8	8	3	31	42
8-9	13	3	27	43
9-10	2	—	16	18
10-11	6	1	12	19
11-12	4	1	10	15
etc.	7	2	13	22
TOTAL.....	147	66	566	779

We shall find afterwards that this feature is not peculiar to India.

Large Mutual Office. Dr. Sprague gave (J. I. A. XIX, 295) the results of an investigation he had made into the experience of a large mutual Insurance Company during the 18 years 1858-76. During the first half of that period, 42 lives, including five military men, went to India; and during the second half, 48 lives, including 16 military men. In order to make a fair comparison between the two sets, the observations were closed at the end of the first half as regards the 42 lives, and at the end of the second half as regards the 48 lives, the observations relating not only to residence in India during that time, but also in this country. The following are the results, the expected deaths being those according to the H^{m} Table of Mortality.

TABLE VI

Large Mutual Office. Numbers at risk and Deaths among Lives who have gone to India, also Expected Deaths according to H^{m} Table :

Period	Number of Cases	YEARS OF LIFE			DEATHS		
		In India	At Home	Total	Actual	Expected	Excess
First Half ..	42	132	28$^{1}/_{2}$	160$^{1}/_{2}$	6	1.376	4.624
Second Half.	48	132$^{1}/_{2}$	30$^{1}/_{2}$	163	3	1.784	1.216

By a rough approximation (1), the annual premium payable during residence in India to cover the extra risk was found to be about 3 1/2 p. c. for the first half of the period, and about 1 p. c. for the second half. The numbers under observation are of course small, and too much reliance should not be placed upon them; but they seem to indicate that the rate of mortality has improved considerably. When the experience during the second half of the period, of the 42 lives who had gone to India in the first half, was added to the experience of the first half, the extra premium payable during residence in India was found to be only slightly less than the 3 1/2 p. c. mentioned above. I may add that during the 59 years lived in this country after return home, the actual deaths were I against .755 expected, or 32 p. c. greater.

Extra Premiums. We are now in a position to compare the results of these various investigations into the mortality of lives in India, and in doing so, one cannot help being struck with the remarkable manner in which the experience of the Uncovenanted Service Fund has been confirmed by that of other bodies. We have seen that between the ages of 20 and 50 that experience coincides almost exactly with that of the Madras Equitable Life Assurance Society (page 343), and that after that it is practically the same as that of Native Male Lives (page 342). I think there can be no doubt, therefore, that the experience of the Uncovenanted Service Fund correctly represents the effect of the climate of India on Europeans who reside permanently there, and who are subject to the ordinary conditions of everyday life. On the other hand, I think we must regard the experience of the Covenanted Service Fund as that of the best class of lives under the most favourable conditions in India. I have deduced therefore from the experience of the Covenanted und Uncovenanted Service Funds the extra premium which should be charged for residence in India ; and in doing so, I have assumed in the case of the former that those who entered the service

(1) *Excess of Deaths ÷ Years of Life in India.*

at 20 would retire at 50, those who entered at 30 would retire at 55, and those who entered at 40 would retire at 60, after which age extra premiums practically vanish. In the case of the Uncovenanted, the extra premium has been assumed to be payable throughout life. The following are the results, the extra premiums charged by the Standard Office having been placed alongside for comparison :

TABLE VII

Extra Premiums for India, deduced from the experience of the Covenanted and Uncovenanted Service Funds and of the Standard Office, payable during residence there.

Age	Covenanted	Uncovenanted	Standard
	s. d.	£ s. d.	£ s. d.
20	18. 3	12.7	15. 0
25	17. 1	16.8	16.11
30	15.11	1. 1.7	19.11
35	13. 9	1. 6.9	1. 2. 5
40	11. 7	1.12.5	1. 5. 7
45		2. 0.0	1. 9. 7
50		2. 7.6	1.13. 4

The rates for the Covenanted are very low, except at the early ages. Strictly speaking, the rates for that section should be somewhat higher than given above because they have been assumed to be payable until retirement, but of course they would not be chargeable, under ordinary conditions, while the lives are home on furlough. The rates for the Uncovenanted, again, are very high after age 30, the rate at age 40 being nearly three times that for the Covenanted Service.

The Standard extra premiums, on the other hand, lie between those of the Covenanted and Uncovenanted Funds. We may conclude, therefore, that the « Covenanted » extra premiums are the lowest that should be charged for lives residing in the most healthy parts of India under the most favourable conditions, and that the « Uncovenanted » represent what should be charged for permanent residence there under ordinary conditions. The Standard rates are, I believe, based upon actual experience, and probably are better adapted for ordinary assurance purposes than any other, as the great majority of policy-holders are not so favourably situated as the Covenanted Servants appear to have been, while on the other hand they do not, as a rule, reside permanently there. No distinction is made at home in the rates charged for many classes, although some are not so favourably situated as others, and the mortality consequently higher. For instance, a clergyman is charged the same premium as a physician, and a farmer the same as a clerk, although the mortality in all these classes is very different ; and I do not think it is desirable, even if it were possible, to introduce distinctions abroad. An office adopting these extras will, roughly speaking, provide for the actual deaths during residence in India being nearly double those expected according to the H^m Table, and about 30 p. c. higher after return home. The usual extra premium for residence in India is 1 p. c., and that rate seems hardly sufficient to provide on the average for the extra risk, unless a sufficient number can be got at the younger ages to counterbalance the loss on those entering at the older ages.

I have given in the Appendix a Table of Rates for India, based upon the above results, which I think suitable for adoption. These rates apply, of course, to those going to India in a civil capacity only, and I may add that it is usual to

charge one-half per cent more for military men : for instance, the Standard rate at age 30 for military men would be £1.9.11. I may mention that Office charges special extras for Europeans born and brought up in the East and for Natives.

Ceylon.

This Island is usually considered more healthy than India, and consequently a lower extra premium is generally charged, more particularly at the older ages. The following are the rates charged by the Standard, those for India being placed alongside for comparison :

TABLE VIII

Extra Premiums for Ceylon, payable during Residence there :

Age	Ceylon	India
	£ s. d.	£ s. d.
20	0.15. 0	0.15. 0
25	0.16.11	0.16.11
30	0.19.11	0.19.11
35	1. 1. 4	1. 2. 5
40	1. 1. 0	1. 5. 7
45	1. 3. 8	1. 9. 7
50	1. 6. 8	1.13. 4

It will be observed that up to age 30 the rates are the same as those for India, and that after that they are less, the extra at age 50 being 20 p. c. less.

West Indies.

Scottish Amicable Office. The Scottish Amicable Life Assurance Society opened a branch in the West Indies in 1815, the first Agency of a British Life Office ever established there. They also transacted business in British Guiana in South America. In 1878 there was published in the *Journal of the Institute of Actuaries*, Vol. XXI, page 153, a paper « On the Deaths among Assured lives in the West Indies, being the experience of the Scottish Amicable Life Assurance Society during thirty years, 1846-76 », by Mr. Stott, the late Manager of the Society. During the period 995 lives had been assured, of whom 139 died, 493 had discontinued, leaving 363 existing at the close of the observations. The following table shows the number at risk, the actual deaths, and the expected deaths according to the Northampton and H^{m} Tables, for Jamaica, Trinidad, other Islands, and British Guiana separately, also the totals :

TABLE IX

Scottish Amicable Office. Numbers at Risk, Actual deaths, and Expected deaths, according to the Northampton and H^m Tables, for decennial groups of Ages.

AGES	JAMAICA				TRINIDAD				OTHER ISLANDS				BRITISH GUIANA				TOTAL			
	Number at risk	Deaths	Expected Deaths		Number at risk	Deaths	Expected Deaths		Number at risk	Deaths	Expected Deaths		Number at risk	Deaths	Expected Deaths		Number at risk	Deaths	Expected Deaths	
			Northampton	H^m			Northampton	H^m			Northampton	H^m			Northampton	H^m			Northampton	H^m
Under 30	383.5	7	6.2	2.7	131.5	3	2.1	0.9	27.0	—	0.4	0.2	85.0	1	1.4	0.6	627.0	11	10.1	4.4
30 to 40	1295.0	20	24.2	11.4	344.0	9	6.4	3.0	97.5	2	1.8	0.8	318.0	8	6.0	2.8	2054.5	39	38.4	18.0
40 to 50	1263.5	22	29.9	15.3	251.0	5	5.9	3.0	87.5	2	2.0	1.0	346.5	13	8.1	4.2	1948.5	42	45.9	23.5
50 to 60	730.0	23	23.7	14.6	97.0	4	3.1	1.9	45.5	1	1.5	0.9	147.0	7	4.7	2.9	1019.5	35	33.0	20.3
60 to 70	233.5	6	10.7	9.0	9.5	2	0.4	0.3	9.0	1	0.4	0.3	29.5	—	1.4	1.2	281.5	9	12.9	10.8
Above 70	20.5	2	1.6	1.6		—	—	—	—	—	—	—	14.5	1	1.2	1.2	35.0	3	2.8	2.8
	3926.0	80	96.3	54.6	833.0	23	17.9	9.1	266.5	6	6.1	3.2	940.5	30	22.8	12.9	5966.0	139	143.1	79.8

TABLE X

Scottish Amicable Office. Numbers at Risk, Actual deaths, and Expected deaths, by Northampton Table, according to Years of Insurance.

	1st			2nd			3rd			4th			5th			6th			After 6th		
	At Risk	Deaths		At Risk	Deaths		At Risk	Deaths		At Risk	Deaths		At Risk	Deaths		At Risk	Deaths		At Risk	Deaths	
		Actual	Expected		Actual	Expected		Actual	Expected		Actual	Expected		Actual	Expected		Actual	Expected		Actual	Expected
Jamaica.....	322.0	5	6.6	569.0	8	12.0	470.5	7	10.2	383.5	9	8.5	328.0	8	7.5	283.5	4	6.6	1569.5	39	44.8
Trinidad.....	68.5	3	1.3	114.5	—	2.2	101.5	2	2.0	85.5	—	1.7	71.0	2	1.4	61.0	1	1.2	331.0	15	8.2
Other Islands .	22.5	—	0.4	40.0	—	0.8	33.5	1	0.7	30.0	1	0.7	26.5	1	0.6	22.5	—	0.5	91.5	3	2.4
British Guiana.	69.0	1	1.3	125.	2	2.5	107.5	3	2.2	91.0	2	1.9	80.0	3	1.7	68.0	1	1.5	400.0	18	11.6
TOTAL.....	482.0	9	9.6	848.5	10	17.5	713.0	13	15.1	590.0	12	12.8	505.5	14	11.2	435.0	6	9.8	2392.0	75	67.0

It will be seen that the mortality is lightest in Jamaica, the deaths there being 147 p. c. of those expected according to the H^m Table; that the other islands come next in order; and that Trinidad and British Guiana have a very heavy mortality indeed, the deaths in these two places being 253 p. c. and 233 p. c. respectively of those expected according to the H^m Table.

With the view of ascertaining the effect of selection and the rate of mortality as influenced by the duration of assurance, the number at risk and the deaths, also the expected deaths by the Northampton Table, were deduced by Mr. Stott for each year of insurance The following are the results: (see previous page).

The actual deaths during the first three years were 32 against 42.2 expected; in the next three years, 32 against 33.8 expected, and after that 75 against 67 expected. Selection, therefore, is well marked during the first few years of insurance, but not to the same extent as in the home experience. Mr. Stott says that the disturbing element may perhaps arise from some of the lives being unacclimatised, but we have seen the same feature present in the Oriental Office in India among all sections there — Europeans, Eurasians, and Natives. He says; « That there is a very important difference between acclimatised and unacclimatised lives cannot be disputed »; and he gives a Table showing the deaths in each year of Insurance among the Members who were charged an acclimatising extra — 1 p. c. until the Assured has completed three years' residence in the West Indies — and compares them with the number expected according to the Northampton Table. The following are the totals :

TABLE XI

Scottish Amicable Office. Numbers at Risk, Actual Deaths and Expected Deaths according to Northampton Table in each Year of Insurance, among the Members who were charged an Acclimatising extra :

Period	Numbers at Risk	DEATHS	
		Actual	Expected
1st Year	7.0	1	.1
2nd »	8.0	1	.1
3rd »	5.0	1	.1
4th »	3.0		.1
5th »	2.0		.0
6th »	2.0		.0
After 6th »	9.5	—	.3
TOTAL.....	36.5	3	.7

The above Table seems to bear out his contention, as the actual deaths in the first three years of insurance among all the members, whether acclimatised or not, were 32 against 42.2 expected, whereas they were 3 against .3 expected in the case of the unacclimatised members only. An acclimatising extra, however, has been abolished in more than one office there; for instance, by the Standard.

The Net Extra Premiums deduced by Mr. Stott from these Tables according to the H^m Experience, using the same formula as Dr. Sprague given previously, were as follows :

Jamaica.....	13 - p. c. net
Trinidad.....	33/3
Other Islands...	20/8
Guiana.....	36/1

I believe the Scottish Amicable does not now transact new business in the West Indies.

Barbadoes Mutual Office. In 1888 Messrs. Hardy and Rothery read a paper before the Institute of Actuaries « On the Mortality of Assured Lives in the West Indies (chiefly Barbadoes) », (J. I. A. XXVII, 161). It dealt chiefly with an investigation into the Mortality Experience of the Barbadoes Mutual Life Assurance Society during the period 1840-82, the former year being that in which the Society was established. During that period there entered in Barbadoes 1,632 lives, of whom 385 died, 291 discontinued, and 956 were existing at the close of the observations; and there entered through the various agencies in other parts of the West Indies, 925 lives, of whom 168 died, 187 discontinued, and 570 were existing at the close of the observations. Dealing first with Barbadoes only, the following Table shows, for decennial groups of ages, the number at risk, the actual deaths, and the expected deaths according to the Northampton and H^m Tables :

TABLE XII

Barbadoes Mutual Office. Numbers at Risk, Actual Deaths, and Expected Deaths according to the Northampton and H^m tables, for Decennial Groups of Ages.

Ages	At Risk	Actual Deaths	EXPECTED DEATHS		RATIO OF ACTUAL TO EXPECTED	
			Northampton	H^m	Northampton	H^m
Under 30	2,763	24	44	19	.55	1.26
30-39	6,377	92	119	57	.77	1.61
40-49	5,774	105	136	70	.77	1.50
50-59	3,116	94	101	62	.93	1.52
60-69	1,059	55	49	41	1.12	1.34
70 and upwards..	154	15	13	13	1.15	1.15
All ages.....	19,243	385	462	262	.83	1.47

It will be seen that the mortality is as a rule less than the Northampton, but throughout very much higher than the H^m, the actual deaths being 47 p. c. greater than the expected according to the latter table. The experience was analysed according to years of insurance with the following results :

TABLE XIII

Barbadoes Mutual Office. Ratio of Actual to Expected Deaths by Northampton and H^m Tables, according to Years of Insurance :

Age	RATIO OF ACTUAL TO EXPECTED DEATHS					
	NORTHAMPTON			H^m		
	1st and 2nd Years	3rd to 5th	6th and after	1st and 2nd Years	3rd to 5th	6th and after
Under 30	.50	.56	.60	1.12	1.29	1.50
30-39	.43	.56	1.00	.91	1.20	2.06
40-49	.42	.63	.84	.83	1.20	1.63
50-59	.25	.71	.98	.50	1.25	1.57
60-69	—	1.00	1.13	—	1.00	1.35
70 and upwds..		—	1,15	—	—	1.15
All ages.....	.44	.60	.95	.93	1.22	1.59

Selection seems to endure here for a longer period than in the case of the Scottish Amicable.

The Agencies of the Barbadoes Mutual are divided into two classes, A and B. In class A the Barbadoes rates of Premium with a slight addition to cover Agency Commission, etc., are charged, while in class B. an extra premium of 1 p. c. has been imposed. The following Table shows the number at risk, actual deaths, and expected deaths according to a Mortality Table deduced from the experience in Barbadoes only :

TABLE XIV

Barbadoes Mutual Office Agencies. Numbers at Risk, Actual Deaths and Expected Deaths according to Experience in Barbadoes :

Agency	At Risk	DEATHS		Ratio of Actual to Expected Deaths
		Actual	Expected	
Antigua.....	692	6	12	.50
St. Croix.....	130	4	3	1.33
St. Kitts	974	21	20	1.05
St. Vincent.....	1,363	33	30	1.10
Total Class A.....	3,159	64	65	.99
Grenada.....	1,291	39	25	1.56
Berbice.....	248	5	4	1.25
Demerara.....	1,065	18	20	.90
Dominica.....	381	17	8	2.13
Trinidad.	1,134	25	23	1.09
Total Class B.....	4,119	104	80	1.30

This Table shows that in St. Croix, St. Kitts, and St. Vincent, the Mortality is somewhat higher than in Barbadoes, but it is surprising to find the Mortality in Antigua so very light, the actual deaths being only half of those expected. The Mortality in the Islands under Class B. is pretty much what was to have been expected, except in the case of Demerara, where it is even less than in Barbadoes. The very heavy Mortality in Dominica should be noted.

Standard Office. A Table is given, in Messrs. Hardy and Rothery's paper, of the experience of the Standard Life Assurance Company in the West Indies, also of the experience of that Office after return to Europe of Lives who have resided in the West Indies. The following are the figures :

TABLE XV

Standard Office. Numbers at Risk and Deaths in the West Indies, also after Return to Europe, with Rate of Mortality in the Former, and Expected Deaths in the Latter according to the H^m and the West Indian Tables :

Ages	WEST INDIES			AFTER RETURN TO EUROPE			
	At risk	Deaths	Mortality p. cent	At risk	Deaths	Expected Deaths	
						H^m	West Indies
Under 30	2,225	21	0.94	102	—	1	1
30–39	7,031	115	1.64	503	4	4	8
40–49	7,086	190	2.68	720	13	9	19
50–59	4,074	153	3.76	670	16	14	25
60–69	1,457	83	5.70	374	24	15	21
70 and upwds	297	38	12.79	78	7	7	10
All ages..	22,170	600	2.71	2,447	64	50	84

It will be seen that even after the lives returned to Europe the Mortality is considerably higher than the H^m, the actual deaths being 28 p. c. greater than the expected, probably due to some extent to some of them being invalided home. It is very much less, however, than if the lives had continued to reside in the West Indies. It agrees very well with the experience in the large mutual office previously mentioned, where Dr. Sprague found that the actual deaths after return home from India were 32 p. c. greater than the expected.

It is beyond all question, therefore, that the Mortality after return home is greater than among ordinary assured lives, due to residence abroad ; and although it will no doubt diminish after a time, yet the effects of that residence will probably be more or less felt to the end of life. Boudin, in his introduction to *Traité de Géographie et de Statistique Médicale et des Maladies Endémiques*, says, « Several diseases can be manifested whole months and even whole years after leaving the endemic district », and in Volume 2, page 179 of that work he says : « Even after returning to France our regiments continue to pay to Africa an enormous tribute in diseases, in disablements, and in deaths. During months, during entire years, our regiments produce even on French soil Algerian diseases, and it is a strange but true thing that these African diseases often seize men who had been free from them during their stay in Algeria. The deterioration of constitution produced by the stay in Africa becomes frequently a cause of rejection for old soldiers wishing to re-enter the service. At one time Africa gives to France the disease itself, at another it predisposes the organism to special fatal diseases. »

Jamaica Mutual Office. The Jamaica Mutual Life Assurance Society was founded in the year 1841, and has confined its business to that island. It has also confined its business almost entirely to Europeans and Creoles, using the latter word in its wider sense so as to include not only the descendants of Europeans but also of Europeans and Natives. A few native lives of the better class, however, are taken. I presume that the other offices in the Islands do very much the same class of business. An investigation was made into the Mortality experience of the Society, but it has not been published. I believe, however, that some of the rates of premium are based upon it.

The following are the rates of Mortality in the West Indies according to the different experiences described :

TABLE XVI

Rate of Mortality in various Offices in the West Indies :

Ages	SCOTTISH AMICABLE					BARBADOES MUTUAL		Standard
	Jamaica	Trinidad	Other Islands	British Guiana	Total	Barbadoes	Agencies	
Under 30	1.83.	2.28.	.00.	1.18.	1.75	.87	1.55	.94
30–39	1.54.	2.62.	2.05.	2.52.	1.90	1.44	1.72	1.64
40–49	1.74.	1.99.	2.29.	3.77.	2.15	1.82	2.37	2.68
50–59	3.15.	4.12.	2.20.	4.76.	3.43	3.02	3.26	3.76
60–69	2.57.	21.05.	11.11.	.00.	3.19	5.19	6.87	5.70
70 and Upwds	9.76.	—	—	6.90.	8.57	9.74	9.09	12.79
All ages.....	2.04.	2.77.	2.25.	3.19.	2.33	2.00	2.31	2.71

It will be seen that the rate of mortality in Jamaica is very much the same as in Barbadoes, and that generally the rates in the various offices confirm each other, shewing that the results may be depended upon.

The following are the extra premiums charged by the Barbadoes Mutual, the Standard, and the Jamaica Mutual, in the West Indies. In arriving at the extr premiums charged by the local offices, I have used the non-profit home rates of the Standard Office as previously explained.

TABLE XVII

Extra Premiums charged by Various Offices in the West Indies :

Age	Barbadoes Mutual See below)	Jamaica Mutual	STANDARD		
			Class D. 1 (See below)	Class D. 2 (See below)	Class D. 3 (See below)
	£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.
20	0.13. 3	0.14.10	0.11. 9	1. 0. 6	1.10. 6
25	0.15.11	0.15. 4	0.14.10	1. 2.11	1.12.11
30	0.17.11	0.17. 1	0.19. 1	1. 6. 9	1.16. 9
35	0.19. 6	0.19. 5	1. 2. 6	1.10. 4	2. 0. 4
40	1. 0. 2	1. 0. 6	1. 5. 1	1.13. 4	2. 3. 4
45	1. 1. 5	1. 0.11	1. 7. 3	1.16. 0	2. 6. 0
50	1. 3. 0	1. 0. 4	1. 8. 7	1.18. 1	2. 8. 1

Barbadoes Mutual : These rates apply to residents at Antigua, British Guiana, Grenada, Jamaica, Montserrat, St. Croix, St. Kitts, St. Lucia, St. Vincent, Tobago and Trinidad.

Standard :

Class D. 1 comprises Barbadoes, Jamaica, Hayti, San Domingo and Santa Cruz.

— D. 2 — Trinidad, St. Vincent, Antigua, St. Kitts, St. Lucia, Grenada, The Bahamas, Martinique, St-Thomas, Guadeloupe, Tobago, Cuba, Porto Rico, Demerara and Venezuela.

Class D. 3 comprises Dominica and Surinam. The rates in this class are obtained by adding 10 shillings p.c. to those in Class D. 2.

I have given in the Appendix a Table of Rates for the West Indies, based upon the above results, which I think suitable for adoption.

It has often been stated that there has been a decided improvement in the rate of mortality among those residing abroad; but it is seldom that statistics of a satisfactory nature can be obtained wherewith to test this statement. Mr. Gunn, the Manager of the Scottish Amicable Life Assurance Society, has kindly furnished me with the results of an investigation into the mortality experience of that Office in the West Indies for the sixteen years, 1876-91, following those already dealt with; and I think that these statistics are as good as any that can be got for the object in view. The following Table gives the results for the aggregate experience, the last column being added for the purpose of comparison.

TABLE XVIII

Scottish Amicable Office. Number at Risk, Actual Deaths and Expected Deaths according to the Northampton and H^m Tables for Decennial Groups of Ages (1876-91).

Ages	Number at Risk	Deaths	EXPECTED DEATHS		RATE OF MORTALITY	
			Northampton	H^m	1876-91	1846-76
Under 30	249·0	1	4·0	1·7	·40	1·75
30-39	1283·5	19	24·2	11·6	1·48	1·90
40-49	1657·5	24	39·5	20·5	1·45	2·15
50-59	1151·0	40	37·6	23·4	3·48	3·43
60-69	616·5	31	29·2	25·0	5·03	3·19
70 upwards	168·0	16	15·3	15·7	9·52	8·57
All ages.....	5125·5	131	149·8	97·9	2·56	2·33

It will be seen that the rate of mortality for 1876-91 is less than that for 1846-76 up to age 50, and after that greater. This seems to show that, while the younger lives survive longer, they die off more rapidly in advanced age, the climate probably telling with greater effect upon them.

It is desirable to see how the position of matters stands as regards the various islands. The number at risk, the actual deaths and the expected deaths according to the Northampton and H^m Tables for Jamaica, Trinidad, Other Islands (1), and British Guiana separately, are given in the following Table.

TABLE XIX

Scottish Amicable Office. Number at Risk, Actual Deaths and Expected Deaths according to the Northampton and H^m Tables in various Agencies (1876-91).

Agency	Number at risk	Deaths	EXPECTED DEATHS	
			Northampton	H^m
Jamaica.....	3029	88	93·1	68·2
Trinidad.....	1515	25	36·4	20·3
Other Islands.....	165	3	4·6	2·8
British Guiana.....	416·5	15	10·7	6·6
TOTAL.....	5125·5	131	149·8	97·9

(1) Mr. Gunn informs me that the « Other Islands » include Dominica, Hayti, Antigua, Grenada, St.-Thomas, St.-Vincent, and Turk Island, as well as certain places on the Mainland, such as Caracas and Belize.

In the next Table, the ratio of the actual deaths to the expected deaths is given for both periods.

TABLE XX

Scottish Amicable Office. Ratio of Actual to Expected Deaths for the two periods 1846-76 and 1876-91.

Agency	NORTHAMPTON		H^m	
	1846-76	1876-91	1846-76	1876-91
Jamaica	.83	.90	1.47	1.29
Trinidad	1.28	.69	2.53	1.23
Other Islands	.98	.65	1.88	1.07
British Guiana	1.32	1.40	2.33	2.27
TOTAL	.97	.87	1.74	1.34

This is a very interesting Table. It shows that in Jamaica, where the numbers at risk are large, there has not, in the aggregate, been any marked improvement in the rate of mortality during the whole of the period under observation, and the same remark applies to British Guiana. In Trinidad and the other Islands, however, there has been a very marked improvement indeed.

Strange to say, this experience in Jamaica is confirmed by another in Barbadoes. Messrs. Hardy et Rothery, in the paper already mentioned, give a Table showing the experience of the Barbadoes Mutual Office divided into two parts, each covering 21 years of the Society's existence. The following is the Table, the expected deaths being calculated according to a mortality Table deduced from the experience in Barbadoes only.

TABLE XXI

Barbadoes Mutual Office. Actual and expected deaths for the two periods 1840-1861 and 1862-1882.

Period	Actual Deaths	Expected Deaths
1840-1861	47	51
1862-1882	313	316
TOTAUX	360	367

These Tables seem to show that, so far as the larger Islands in the West Indies are concerned, there has been no improvement in the rate of mortality in the aggregate during the last half of the present century, although the incidence of it may have varied — for instance, lighter at the younger ages and heavier at the older.

It will be interesting here to make a comparison between the rates of mortality in the East and West Indies. It used to be thought that the effect of the climate upon the constitution in these two regions was very similar. For instance, I find Mr. A. J. Finlaison, writing in 1866, said, « that between the mortality of Europeans engaged in the ordinary business of life in Jamaica, and the mortality of Europeans immersed in the occupation of civilian life in Her

Majesty's Eastern possessions, there exists no perceptible difference. » The body of lives to which he was referring in the latter case was the Uncovenanted Civil Service previously mentioned. In the following Table, I give the rates of mortality per cent of the Covenanted and Uncovenanted Service Funds in the East Indies, and of the Scottish Amicable in Jamaica and the Barbadoes Mutual in Barbadoes, for decennial groups of ages :

TABLE XXII

Comparison of Rates of Mortality in the East and West Indies :

Age	EAST INDIES		WEST INDIES	
	Covenanted	Uncovenanted	Jamaica	Barbadoes
20-29	1.76	1.00	1.84	0.91
30-39	1.72	1.69	1.54	1.44
40-49	1.99	2.52	1.74	1.82
50-59	2.52	4.05	3.15	3.02
60-69	4.28	8.48	2.57	5.19
70-79	7.46	14.08	9.76	9.66

It will be seen that, with one exception, the rates of mortality in Jamaica and Barbadoes are less than those in the Uncovenanted Service in India — indeed they are very similar to those in the Covenanted Service. There is no doubt, therefore, that the climate of both these Islands is more favourable to longevity than that of India.

Africa.

I come now to the last country I shall deal with — the Dark Continent; and it is well named, whether we have regard to the mystery which even yet surrounds many parts of it, or the death-dealing diseases which abound in those portions which are known to us. If we except the Southern portion, the climate is one of the most deadly in the world. Its West Coast is known as the « White Man's Grave »; and although a large portion of the territory there has been administered by Great Britain for many years, and a number of policies must have been issued by Insurance Offices generally, there is no information published, so far as I am aware, relating to the extra risk incurred by the lives insured under them. I stated at the outset that the time at my disposal would not permit of any original research, but I have made an exception in this case, as I thought it very desirable to obtain some reliable information on the subject.

I have, therefore, investigated the experience of an Insurance Office, since 1882 up to the present time. During that period 24 Policy-holders went to Africa, 16 of them being missionaries and 8 of various other occupations. All of them went abroad on the issue of the policy, except one missionary and two of other occupations, the intervals which elapsed in their case being 4 1/2, 2 1/2 and 3 years respectively. These years were, of course, not included in the experience. The average age of the missionaries was 29.7, and of the others 37.4. Twelve of the missionaries went to the West Coast, chiefly to Old Calabar, and the remainder to British Central Africa. Of the 8 of other occupations, 5 went to the West Coast and 3 to British Central Africa. The total number of years of life during which the 24 were under observation is 102. 82.1 of which were spent in Africa, and six deaths occurred. Five of the deaths occurred on the West Coast, and were due to malarial fever, while one took place within the free limits, and

was due to influenza complicated by pneumonia. This last mentioned was that of a missionary who had returned about two years previously from the West Coast and died in the fourth policy year. The number of deaths expected according to the H^m Table was only. 906. If we divide the excess, 5.094, by the number of years in Africa, 82.1, we get an extra-premium of 6.204 p. c. net.

But when we analyse the two classes we get very different results. Four of the deaths occured among the missionaries against .716 expected — two in the second policy year, and one in each of the fourth and eighth years; and as the years of life in their case were 87.0, 69.4 of which were spent in Africa, the extra premium is 4.732. The other two deaths occurred among those of various occupations as against .190 expected — one in the first policy year and one in the second; and as the years of life in their case were 15, 12.7 of which were spent in Africa, the extra-premium is 14.252 p. c.

As the deaths all occurred among those who had gone to the West Coast of Africa, we may confine the experience to that portion only; and when this is done, the years of life are reduced to 81, 62.2 of which were spent in Africa. The expected deaths are reduced to .745, and as the actual deaths were 6, the extra-premium is 8.449 p. c. The years of life applicable to the missionaries are 70, 53.0 of which were in Africa; and as the expected deaths are .587 and the actual 4, the extra-premium for them alone is 6.410 p. c. The number of years lived by the others was 11, 9.2 of which were in Africa; and as the expected deaths are .159, and the actual 2, the extra-premium in their case is 20.011 p. c.

The experience of the office referred to, therefore, was quite satisfactory in the case of the missionaries, but most unsatisfactory in the case of the others. The numbers under observations are very small, and I do not wish to lay much stress upon them, but I believe that the results are confirmed more or less by the experience of other offices. The missionaries are specially selected on account of their likelihood to endure the climate; they lead careful lives when out there; and when they return, they keep their policies in force as a provision for their families. It is different with the others. The same care is not bestowed in their selection from a climatic point of view; they are less careful, as a rule, in their mode of life abroad; and when they return, they generally drop their policies. The average duration of the policies in the case of the former is 5.7, and in the latter only 1.8. The experience of the latter, however, is more recent than that of the former.

As already stated, the number under observation in the above experience is small, and I therefore think it desirable to fall back on other statistics which have been published dealing with the subject, which relate chiefly to Government Employees. The information available in their case is often very scanty, and too much reliance should not therefore be placed upon the figures. In the first four investigations I shall refer to, the ages even were not known, and in no case is information available regarding those lives which are invalided home.

Dr. Sprague gave (J. I. A. XXV. 137) the results of an investigation he made into the mortality during the years 1879-85 of 263 white employees stationed on the Congo River, all of whom were men in the prime of life, and were in perfect health on their arrival there. His general conclusion from the figures was that the extra-premium for the Congo should be not less than ten guineas per cent per annum.

In 1895 Mr. A. L. Sprague read a note before the Actuarial Society of Edinburgh (Transactions III. 365) in which he gave the results of an investigation he had made into the mortality among 113 European missionaries who went out to Sierra Leone during the first three-quarters of the present century. In the absence of further data, he said it would appear that lives residing there are

scarcely likely to prove profitable risks at rates of extra-premium less than about five per cent per annum, and that even with this extra a loss may be sustained in consequence of the very heavy mortality during the first few years and the lapsing of policies after that time.

In 1896 Mr. J. R. Hart published a paper in the Insurance Record on the Mortality on the West Coast of Africa, the substance of which is given in the Journal of the Institute, Vol. XXXIII., page 307. It relates to the mortality among 296 Europeans of the better classes employed by the Governments there during the ten years 1881-1890, of whom 138 served on the Gold Coast, 44 at Sierra Leone, 25 at Lagos, and 7 at Gambia; while of the rest, 36 were employed both in Lagos and on the Gold Coast, 46 in two or more of the other Colonies, and in 16 cases the Colony was not specified. The total number of years of life were 1,031 1/2, and the deaths 54, giving an average rate of mortality of 5.2 per cent. Among the 138 persons employed on the Gold Coast only, the mortality was 6.2 per cent; while the 34 who served in Sierra Leone only, experienced the average death rate of 5.2 per cent.

Dr. T. Glover Lyon gave (J. I. A. XXIX, 541) a Table showing the years of life and deaths during 1878-90 of European residents in Lagos, Gold Coast, Sierra Leone, and Gambia, prepared from Government Reports. He says, « Classing the whole of the West Coast of Africa together, the annual death « rate has been 56 per thousand, so that it appears to me that the offices would « not cover themselves for the extra risk for much less than £ 5 per cent ».

In 1897 Mr. A. E. Sprague read a paper before the Institute « On the Rates of Mortality in certain Parts of Africa » (J. I. A. XXXIII. 285). His statistics related to 971 employees of the Belgian Government on the Congo, 178 employees of a Dutch Trading Company on the Southwest Coast, and 654 missionaries sent out by a number of Missionary Societies to various places — some to Stations on the Congo, others to the West Coast and others to different parts of Central Africa. The total number of lives under observation was 1,803; the number of years of life was 5,849 and the number of deaths 378, so that the average rate of mortality was 6.5 per cent. He found the rate of mortality in the Congo to be 9.4 p. c., in Central Africa 7.8, in the West Coast 4.7 and in the Southwest Coast 3.5. He was inclined to think that the following rates of extra premium represent the very lowest that an Insurance Office can prudently charge for the best lives resident in the four districts in question; and owing to acclimatising, the rates in the first three cases should be increased, at all events during the early years of insurance : Congo from 6 to 7 per cent : Central Africa from 5 to 6 per cent; West Coast from 3 to 4 per cent; Southwest Coast from 2 1/2 per cent to 3 1/2 per cent for lives under 30 say, and about 1 per cent for older lives.

If the West Coast has been looked upon as the White Man's Grave, the East Coast and central portion bid fair to be regarded in the same light. The principal disease at the present time is the deadly blackwater fever. Mr. Moir, Secretary of the African Lakes Corporation, wrote on June 30th, 1898, « During the present year since January, five of our employees in British Central Africa have died; two of these deaths were due to dysentery and three to blackwater fever. In addition one man was permanently invalided home after suffering severely from the last named scourge. These four men who suffered from blackwater fever were all young and vigorous, leading sound lives ». I am informed that at that time there were some 73 Europeans in the staff of the Corporation, so that the annual rate of mortality would be about 14 p. c. Mr. Moir further mentions that in 1895 there were 28 deaths in the European community of 295 persons, and sixteen of those deaths were caused by blackwater fever : thus for one year the deaths from blackwater fever alone were 5.42 per cent of

the European population, and this does not take into account those who were invalided home (1).

Dr. Douglas Gray in his medical report on British Central Africa for the year ending 1898-99 says that there has been a marked decrease in the mortality rate of the Protectorate for that year. In the year ending March 1897 there were 20 deaths, and the following year there were 30, and in the year now concluded 16. Of the 16 deaths 11 were from Blackwaterfever, and 2 from Malarial Fever. The number of Europeans within the Protectorate has varied from 300 to 350 during these three years, so that the rate of mortality is about 7 per cent; and assuming the normal rate of mortality to be 1 p. c., the excess is 6 p. c.; but this of course does not include the deaths occurring among those who have been invalided home. Dr. Gray says : — « A consideration of the cases (of Blackwaterfever) collected, shows that there is absolutely no definite rule for preventing its onset. Those who lead careful temperate lives are attacked as well as those who live irregularly, though not so frequently. The past year has shown that it is as prevalent in the highlands, (e. g. Tanganyika Plateau) as in the lowlands. »

Mr. Ryan, referring to this part of Africa, wrote me some time ago as follows : « On a careful review of the facts, I have come to the conclusion that the business is not worth doing at any practicable premium that could be charged. I am afraid that the risk of mortality from fever and such diseases is greater than is generally supposed, and that neither previous residence in the country nor strong physique afford any immunity against their attacks. »

No doubt a great deal is being done at the present time to improve the conditions of life in Africa. The water supply is being improved, and expeditions have been despatched for the purpose of investigating matters, and in particular the connection of mosquitoes with the spread of the deadly diseases which prevail to so alarming an extent. Probably in the near future a decided improvement may take place in the state of matters there; but looking at all the circumstances, I think the extra premium charged for residence in the West and East Coasts and British Central Africa should be not less than 5 per cent per annum for the best class of lives under the most favourable conditions, such as missionaries and the higher Government officials, and that, as a rule, it should be at least 10 per cent per annum, at all events for the first few years.

Referring now to South Africa, I may mention that the limits of free residence are being extended there. The Standard Office for instance, charges no extra-premium for Cape Colony, Natal, the Transvaal, Orange Free State, Swaziland, Pondoland, Griqualand, Zululand and Bechuanaland; but these must be regarded as the outside limits.

The subject I have dealt with is a practical one, as extra premiums often require to be quoted; and to assist Actuaries in fixing the rate of extra, I have appended a map, coloured so as to show at a glance the extra premiums proposed for residence in any part of the world. It must be borne in mind, however, that the colours represent these extras only in a very general way, and it must not be assumed that they apply to each individual case, as there are often special circumstances to be considered, such as age, occupation, etc. It is impossible in a general map to give effect to local circumstances, which sometimes affect the rate of extra. For instance, the rate of extra I have proposed for China is 1 p. c., but 1/2 only is generally charged for the Treaty Ports there. Again, Insurance Offices take into account the political conditions of the country they are

(1) Mr. Moir informs me that at the end of 1899 they had a staff of nearly 100 Europeans in British Central Africa, and that during that year the mortality was very low, only one death occurring.

quoting extra premiums for, and these are no doubt occasionally reflected, to some extent at all events, in the rates shown on the map. It is not to be supposed either that every part in a particular district is unhealthy. For instance, I understand that in some of the Hinterlands of even the West Coast of Africa there are healthy portions; but to get to them it must be remembered that the Assured has to go through the unhealthy districts on the coasts, and his occupation may necessitate journeys there more or less frequently. Some places are represented as free, for which an extra would certainly be charged for any one taking out a new policy, owing to their being almost invariably included in the free limits. For instance, any one insuring and proposing to proceed immediately to Klondyke, not to mention the North Pole, would certainly be charged an extra, although many old policyholders are allowed to go there free, owing to the conditions of their policies.

In conclusion, I do not think that ever before has so much attention been directed to the amelioration of the conditions of life in tropical climates. Great strides have been made in sanitation, and diseases of all kinds are being studied and their origin traced. These are by no means confined to Africa. Great improvements are now being made in other parts of the world as well; for instance, in Cuba and the Philippines. This will no doubt affect the rate of mortality in the future; but until matters are further advanced and definite results obtained, Insurance Offices should be chary to undertake risks in these quarters, unless at very substantial premiums. It may be that the time will come when extra-premiums for foreign residence will be abolished altogether, but it is not likely to be realised in the life-time of the present generation at all events.

But insurance offices have not lagged behind in the race. Although the limits of free residence remain practically the same as they were half a century ago, the conditions have been made much more liberal. The policies in most offices become world-wide after having been five years in force and the life assured has attained the age of 30, provided no extra-premium has been incurred during the interval; and a number of offices now are granting policies free from all restrictions as to foreign residence from the outset in cases where the occupation and circumstances of the assured are not likely to cause him to go abroad, so that the difficulty is being partially solved at all events in another way.

APPENDIX

Extra Premiums for India, payable during residence there : Whole Life Policies :

Age	Lowest (see below)	Ordinary (see below)	Highest (see below)
	£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.
20	—.15.—	—.15.—	—.15.—
25	—.15.—	—.16.11	.16.11
30	—.15.—	—.19.11	1. 1. 7
35	—.15.—	1. 2. 5	1. 6. 9
40	.15.—	1. 5. 7	1.12. 5
45	—.15.—	1. 9. 7	2. — .
50	— 15.—	1.13. 5	2. 7. 6

The « Lowest » Premiums are based on the experience of the Covenanted Service Fund, and apply only to lives in the most healthy parts of India under the most favourable conditions.

« The Ordinary » Premiums are those of the Standard Life Assurance Co., applicable to assured lives generally.

The « Highest » Premiums are based on the experience of the Uncovenanted Service Fund, and apply to those going to reside permanently in India under ordinary conditions.

Extra Premiums for the West Indies, payable during residence there : Whole Life Policies :

Age	Lowest (see below)	Ordinary (see below	Highest (see below)
	£ s. d.	£ s. d.	£ s. d.
20	0:15: 0	1: 0: 6	1:10: 6
25	0:16: 0	1: 2:11	1:12:11
30	0:17: 6	1: 6: 9	1:16: 9
35	0:19: 0	1:10: 4	2: 0: 4
40	1: 0: 0	1:13: 4	2: 3: 4
45	1: 1: 0	1:16: 0	2: 6: 0
50	1: 2: 0	1:18: 0	2: 8: 1

The « Lowest » Premiums apply to Barbadoes, Jamaica, Hayti, San Domingo and Santa Cruz.

The « Ordinary » Premiums are the Standard Office rates for Trinidad, St. Vincent, Antigua, St. Kitts, St. Lucia, Grenada, The Bahamas, Martinique, St. Thomas, Guadeloupe, Tobago, Cuba, Porto Rico, Demerara and Venezuela.

The « Highest » Premiums are the Standard Office rates for Dominica and Surinam.

Standard office. Extra premiums for India

Age n. b. d.	Whole Life	LIMITED PAYMENT				ENDOWMENT ASSURANCE MATURING AT		
		10 payts	15 payts	20 payts	30 payts	Age 50	Age 55	Age 60
20	.15.	1.13. 6	1. 5. 7	1. . 6	.17.	.16. 8	.16. 3	.16. 4
25	.16.11	1.15. 3	1. 7. 0	1. 1. 8	.18. 5	.17.11	.17. 6	.17. 6
30	.19.11	1.17. 0	1. 8. 7	1. 3. 2	1. .5	.19.	.18. 4	.18. 5
35	1. 2. 5	1.16. 7	1. 8.10	1. 4.	1. 2.1	1. .11	.19.10	.19.11
40	1. 5. 7	1.16.11	1.10. 3	1. 5.11	1. 5.	1. 4. 6	1. 2. 7	1. 2. 6
45	1. 9. 7	2. 1. 4	1.12. 5	1. 8. 8			1. 6.11	1. 6. 2
50	1.13. 4	2. 6. 7	1.17.11	1.11. 4				1.10. 5

Standard office. Extra premiums for Ceylon

Age n. b. d.	Whole Life	LIMITED PAYMENT				ENDOWMENT ASSURANCE MATURING AT		
		10 payts	15 payts	20 payts	30 payts	Age 50	Age 55	Age 60
20	.15. 0	1.12.5	1.5. 3	1.0.6	.17. 0	.16. 8	.16. 3	.16. 4
25	.16.11	1.15.3	1.7. 0	1.1.8	.18. 5	.17.11	.17. 6	.17. 6
30	.19.11	1.16.8	1.8. 7	1.3.2	1. 0. 5	.19. 0	.18. 4	.18. 5
35	1. 1. 4	1.16. 7	1.8.10	1.4.0	1. 1.10	1. 0.11	.19.10	.19.11
40	1. 1. 0	1.16.2	1.8. 7	1.5.4	1. 1. 6	1. 4. 6	1. 2. 7	1. 1. 8
45	1. 3. 8	1.14.8	1.7. 4	1.6.4			1. 6.11	1. 3. 6
50	1. 6. 8	1.13.5	1.9. 9	1.9.3				1. 9. 4

Standard office. Extra premiums for Jamaica

Age n. b. d.	Whole Life	LIMITED PAYMENT			ENDOWMENT ASSURANCE					
		10 Payts	15 Payts	20 Payts	10 Years	15 Years	20 Years	25 Years	30 Years	35 Years
20	.11. 9	.17.10	.14.	.12.5	.18.	.11.3	.10. 5	.10. 5	. 8.6	. 7.8
25	.14.10	.19.11	16.	.14.4	.14. 2	.12.7	.12.	.11. 2	.10.2	. 9.2
30	.19. 1	1. 2.11	.18.8	.17.	.15. 8	.14.2	.13. 4	.11. 9	.10.6	.10.
35	1. 2. 6	1. 5. 3	1. 1.2	.19.6	.17. 2	.15.1	.12.10	.11.	.10.5	.11.1
40	1. 5. 1	1. 7. 3	1. 3.3	1. 1.8	.18. 1	.14.5	.11. 8	.10.10	.11.2	
45	1. 7. 3	1. 8. 1	1. 4.6	1. 3.2	.15.11	.10.7	9. 7	.11. 1		
50	1. 8. 7	1. 8. 4	1. 5.4	1. 4.1	.13. 4	. 9.9	.11. 7			

Standard office. Extra premiums for the West Indies — Class D. 1

(Class. D. 1 comprises Barbadoes, Hayti, San Domingo and Santa Cruz.)

Age n. b. d.	Whole Life	LIMITED PAYMENT			ENDOWMENT ASSURANCE					
		10 Payts	15 Payts	20 Payts	10 Years	15 Years	20 Years	25 Years	30 Years	35 Years
20	.11. 9	.17.10	.14.0	.12.5	.16. 4	.12.7	.11. 9	.12. 4	.12.9	.12.11
25	.14.10	.19.11	.16.0	.14.4	.17. 8	.14.1	.14. 2	.15. 5	.15.9	.15. 7
30	.19. 1	1. 2.11	.18.8	.17.0	1. 1. 0	.19.2	.19.10	.19. 9	.19.5	.19. 0
35	1. 2. 6	1. 5. 3	1. 1.2	.19.6	1. 6.11	1. 5.5	1. 4. 5	1. 3. 6	1. 2.9	1. 1.10
40	1. 5. 1	1. 7. 3	1. 3.3	1. 1.8	1.13. 8	1.10.0	1. 7.10	1. 6. 6	1. 5.1	
45	1. 7 3	1. 8. 1	1. 4.6	1. 3.2	1.17. 6	1.12.4	1.10. 0	1. 7.11		
50	1. 8. 7	1. 8. 4	1. 5.4	1. 4.1	1.18. 5	1.13.8	1.10. 4			

NOTA : The rates for whole life and limited payment policies are the same as those for Jamaica.

Standard office. Extra premiums for the West Indies — Class D. 2

(Class D. 2 comprises Trinidad, St. Vincent, Antigua, St. Kitts, St. Lucia, Grenada, The Bahamas, Martinique, St. Thomas, Guadeloupe, Tobago, Cuba, Porto Rico, Demerara and Venezuela.)

Age n. b. d.	Whole Life	LIMITED PAYMENT			ENDOWMENT ASSURANCE					
		10 Payts	15 Payts	20 Payts	10 Years	15 Years	20 Years	25 Years	30 Years	35 Years
20	1. 0 6	1.10. 9	1. 3.8	1. 0.7	1. 2. 4	.18.7	.17 9	.18. 4	0.18.9	.18.11
25	1. 2.11	1.12.10	1. 5.9	1. 2.6	1. 3 8	1. 0.1	1. 0 2	1. 1. 5	1. 1.9	1. 1. 7
30	1. 6 9	1.15.11	1. 8.7	1. 5.5	1. 7 0	1. 5.2	1. 5.10	1. 5. 9	1. 5.5	1. 5. 0
35	1.10 4	1.18. 6	1.11.2	1. 8.1	1.12.11	1.11.5	1.10 5	1. 9. 6	1. 8.9	1. 7.10
40	1.13 4	2. 0. 7	1.13.7	1.10.7	1.19 8	1.16.0	1.13.10	1.12. 6	1.11.1	
45	1.16 0	2. 1. 8	1.15.1	1.12.5	2. 3 6	1.18.4	1.16 0	1.13.11		
50	1.18 1	2. 2. 2	1.16.3	1.13.9	2. 4 5	1.19 8	1.16 1			

Sandard office. Extra premiums for the West Indies — Class D. 3

(Class D. 3 comprises Dominica and Surinam.)

Age n. b. d.	Whole Life	LIMITED PAYMENT			ENDOWMENT ASSURANCE					
		10 Patys	15 Payts	20 Payts	10 Years	15 Years	20 Years	25 Years	30 Yaers	35 Years
20	1.10 6	2.12.2	1.19. 9	1.14. 2	1. 9. 4	1 5.7	1. 4. 9	1. 5. 4	1. 5.9	1. 5.11
25	1.1211	2.13.6	2. 1. 4	1.15. 8	1.10. 8	1 7.1	1. 7. 2	1. 8. 5	1. 8.9	1. 8. 7
30	1.16 9	2.15.8	2. 3. 7	1.18. 3	1.14. 0	112.2	1.12.10	1.12. 9	1.12.5	1.12. 0
35	2. 0 4	2.17.4	2. 5. 7	2. 0. 6	1.19.11	118.5	1.17. 5	1.16. 6	1.15.9	1.14.10
40	2. 3 4	2.18.6	2. 7. 5	2. 2. 6	2. 6. 8	2 3.0	2. 0.10	1.19. 6	1.18.1	
45	2. 6 0	2.18.7	2. 8. 3	2. 3.10	2.10. 6	2 5.4	2. 3. 0	2. 0.11		
50	2. 8 1	2.18.2	2. 8.10	2. 4.10	2.11. 5	2 6.8	2. 3. 4			

Standard office. Extra premiums for China

Age n. b. d.	Whole Life	LIMITED PAYMENT				ENDOWMENT ASSURANCE					
		10 Payts	15 Payts	20 Payts	30 Payts	10 Years	15 Years	20 Years	25 Years	30 Years	35 Years
20	12.8	1.5. 5	1.19 3	.17. 5	.14. 3	1.2.6	.16.3	.15. 6	.15.4	.13.6	.12.8
25	14.5	1.8. 8	1. 111	.19. 9	.16. 2	1.3.8	.17.7	.17. 0	.16.2	.15.2	.14.2
30	15.8	1.9. 8	1. 210	1. 0. 8	.16. 9	1.5.2	.19.2	.18. 4	.16.9	.15.6	.16.0
35	16.4	1.9.10	1. 3 1	1. 0.10	.16.10	1.6.9	1. 0.1	.17.10	.16.0	.16.6	
40	16.0	1.9. 2	1. 2 7	1. 0. 4	.16. 6	1.7.8	.19.5	.16. 8	.16.8		
45	18.3	1.7. 8	1. 110	1. 0.11		1.8.1	.18.1	.19. 1			
50	1 0.8	1.6. 5	. 3 9	1. 3. 3		1.8.0	1. 2.3				

Standard office. Extra premiums for Argentina and Uruguay

Age n. b. d.	Whole Life	LIMITED PAYMENT				ENDOWMENT ASSURANCE					
		10 Payts	15 Payts	20 Payts	30 Payts	10 Years	15 Years	20 Years	25 Years	30 Years	35 Years
20	6. 2	0.15.7	.11.10	.10. 3	. 7. 4	1.1. 9	.15 1	.11.10	.10.4	. 7. 7	. 6 2
25	8. 6	0.19.5	.14.11	.13. 0	. 9. 7	1.3. 0	.16 6	.13. 6	.11.3	. 9. 5	. 710
30	10. 3	1. 1.0	.16. 4	.14. 3	.10. 6	1.4. 7	.18 2	.15. 0	.12.0	. 9.11	. 810
35	11. 7	1. 1.9	.17. 1	.14.11	.10.11	1.6. 2	.19 2	.14. 7	.11.5	.10. 1	.10 3
40	12. 1	1. 1.9	.17. 1	.14.11		1.7. 3	.18 8	.13. 7	.11.6	.11. 2	
45	12.11	1. 1.1	.16. 6	.14. 7		1.5. 2	.1411	.11. 8	.12.2		
50	14. 3	1. 0.9	.16. 9			1.2.10	.14 5	.14. 7			

Kurze Notiz über die Sterblichkeit in einzelnen Ländern, besonders den Tropen und über die zur Versicherung des Aufenthalts in denselben erforderliche Extraprämie.

von James Chatham, F.I.A., F.F.A., Sekretär und Mathematiker der « *Scottish Life Assurance Co* ».

Der Aufsatz befasst sich ausschliesslich mit der Sterblichkeit in den britischen Kolonien und der bezüglichen Praxis der britischen Gesellschaften. Er nimmt ferner ausschliesslich auf die Statistik versicherter Personen Bezug, einen oder zwei Fälle ausgenommen, wo die Bedingungen anderer Personengruppen einigermassen ähnliche waren. Es wird verlangt, dass man die richtige Extraprämie für die ins Ausland gehenden Versicherten bestimme, in welchem Falle es nicht mehr nötig sein wird, sich mit den klimatischen Bedingungen der einzelnen Gegenden zu befassen, sobald die Extragefahr des Wohnens im Auslande genau bekannt ist.

Ueber die geschichtliche Seite der Frage wird ein kurzer Ueberblick gegeben, ferner wird an Hand von Beispielen gezeigt, welche grossen Unterschiede zwischen den Zusatzprämien verschiedener guter Gesellschaften für dasselbe Gebiet bestehen.

Es folgt die Prüfung der Sterblichkeitsstatistik dreier Länder : Indien, West-Indien u. Afrika und die daraus abgeleiteten Extraprämien. Die Quellen sind folgende :

Indien. Covenanted Civil Service Fund; Uncovenanted Service Family Pension Fund; Beobachtungen über die eingeborne männliche Bevölkerung; Madras Equitable Office; Oriental Office; ferner eine grosse gegenseitige Anstalt.

West-Indien. Scottisch Amicable Office; Barbadoes Mutual Office, Standard Office; Jamaica Mutual Office.

Afrika. Eine Versicherungsgesellschaft, Beamte der Regierung und andere.

In einem Anhang werden Extraprämien für Indien u. Westindien mitgeteilt; ferner die Extraprämientarife des Standard Office, für Indien, Ceylon, West-Indien, China, Argentinien et Uruguay.

Mortalité en Hollande et dans les Indes Orientales hollandaises

Par R. H. Van Dorsten.

Une comparaison de la mortalité dans les divers pays de l'Europe avec celle de la Hollande n'a pas été jusqu'ici, du moins à ma connaissance, de la part des actuaires hollandais, le sujet d'une étude spéciale qui s'est manifestée par des publications. Peut-être faut-il attribuer ceci à ce fait qu'on peut actuellement trouver ailleurs les renseignements nécessaires à ce sujet.

Ainsi, par exemple, l'Institut International de Statistique, fondé à Londres le 24 juin 1885, a déjà rendu en cette matière des services hautement estimés. Dans le Bulletin de cet Institut, tome X, 1re livraison (*Movimenta della popolazione in alcuni stati d'Europa e d'America*. Parte II : *Statistica delle morti negli anni*, 1874-1894), un actuaire trouve déjà beaucoup d'éléments pour étudier la mortalité dans les pays où des statistiques officielles sont publiées régulièrement.

Si l'actuaire aspire à une plus ample connaissance de ce sujet, il peut se procurer des tables de mortalité complètes concernant les populations de ces pays. Pour ne citer que deux exemples : il peut trouver dans le *Statistisches Jahrbuch für das Deutsche Reich, herausgegeben vom Kaiserlichen Statistischen Amt, Berlin*, 1891, la dernière table publiée pour l'Allemagne, basée sur la mortalité dans les années 1871-1881, la dernière pour la Belgique dans l'ouvrage de M. J. M. J. Leclerc, intitulé : *Tables de mortalité ou de survie et Table de population pour la Belgique, dressées au moyen des statistiques annuelles de* 1880 *à* 1890, *Bruxelles*, 1893. De plus, dans des œuvres notoires, entre autres celles du docteur Jacques Bertillon, il peut consulter les exposés analytiques des différences caractéristiques, que la comparaison de la mortalité dans les principaux pays de l'Europe a mises au jour.

Tandis qu'à l'égard de la mortalité dans ces pays je puis m'en rapporter aux œuvres susdites et encore à beaucoup d'autres, il ne me semble pourtant pas sans importance d'esquisser ici, en quelques traits principaux, de quelle manière en Hollande on prend soin de communiquer au public une statistique aussi exacte que possible de la mortalité de la population. Car il paraît qu'il y a peu

de pays où à des périodes si régulières les données statistiques officielles soient élaborées dans des tables de mortalité. Ces tables sont de la plus grande utilité pour les compagnies d'assurances sur la vie.

Cela mérite certainement d'autant plus d'attention, que les renseignements donnés dans des publications étrangères relativement à la régularité de cette statistique dans la Hollande, laissent pour la plupart à désirer.

A la fin de chaque période de 10 ans un recensement est fait ; le premier a eu lieu en 1829, le huitième l'an passé. Les premiers recensements n'ont pas été très fructueux pour la science actuarielle; mais dans la suite, en combinant ces recensements avec le nombre des décès observés annuellement, on a obtenu des bases pour la construction de tables de mortalité.

Sur ce terrain la Hollande a de grandes obligations envers Von Baumhauer, car c'est surtout à son initiative que l'enregistrement et la coordination réguliers des données statistiques ont été établis; il a d'ailleurs lui-même publié des tables de mortalité basées sur ces données.

Ses premières tables ont été publiées en 1856. Elles indiquaient séparément la mortalité dans tout le royaume et celle dans diverses villes (tant séparément que conjointes). On distingue des tables concernant les hommes, d'autres concernant les femmes et en troisième lieu aussi par rapport aux deux sexes réunis.

Après le recensement du 31 décembre 1859, Von Baumhauer construisit des tables par rapport à la période décennale 1850-1859, qui ont été publiées dans le *Statistisch Jaarboek van het Koninkrijk der Nederlanden* (Annuaire statistique du royaume des Pays-Bas) de 1867.

Les trois séries suivantes de tables de mortalité, dressées après les recensements de 1869, 1879 et 1889, ont scientifiquement beaucoup plus de valeur que les tables indiquées ci-dessus, en premier lieu à cause du contrôle plus efficace sur l'enregistrement des décès, en second lieu parce qu'elles ont été construites d'après des méthodes plus scientifiques. Dans ces trois cas l'exécution du travail fut confiée au docteur A. J. van Pesch, professeur de mathématiques à l'université d'Amsterdam.

La deuxième et la troisième de ces trois séries de tables sont remarquables par la précision de leur construction. Ainsi, par exemple, au moyen de la méthode des moindres carrés pour chaque taux de mortalité ajusté l'erreur moyenne a été calculée ; de sorte qu'on sait précisément jusqu'à quel degré le chiffre obtenu peut être considéré comme exact.

En outre, la méthode appliquée par M. Van Pesch présente l'avantage que, dans la suite, les résultats des périodes succes-

sives peuvent être mis en concordance de telle sorte qu'après plusieurs périodes décennales on pourra effectivement déterminer et comparer les probabilités de vie et de décès chez les générations consécutives. En employant la méthode antérieure ceci n'aurait pas été possible, car dans cette méthode les taux de mortalité étaient calculés d'après les observations d'individus contemporains, issus de différentes générations.

Avant 1880, des tables furent publiées par le Ministère de l'Intérieur. Après la suppression du bureau de statistique de ce ministère, la *Vereeniging voor de statistiek in Nederland* (Société de statistique des Pays-Bas) se chargea de la publication des documents statistiques. A cet effet elle fonda le *Statistisch Instituut* (Institut de statistique), le gouvernement fournissant les données nécessaires. Les six tables de mortalité se rapportant à la période 1870-1880 (s'étendant : 1° sur la population entière, 2° sur les vingt villes principales, 3° sur la population hors de ces villes, le tout divisé par rapport aux hommes et aux femmes), ont été publiées dans les *Bijdragen van het Statistisch Instituut* (Publications de l'Institut de statistique) de 1885.

Les tables de mortalité se rapportant à la période 1880-1890 ont été publiées en deux parties. Ainsi les *Bijdragen* susdites de 1892 contiennent deux tables, indiquant l'une la mortalité des hommes, l'autre celle des femmes, dans les vingt villes principales. Ces tables sont connues sous la dénomination de : *Tweede Twintigsteden tafel* (Table de mortalité de vingt villes pour la période 1880-1890; Hommes. Femmes).

Mais, à cette époque, il fut créé, de la part du gouvernement, une *Centrale Commissie voor de Statistiek* (Commission centrale de statistique), c'est-à-dire, que l'État se chargea alors de nouveau de la Statistique. Par suite, l'Institut susnommé fut supprimé en 1893. Cependant la forme dans laquelle celui-ci avait publié ses chiffres fut continuée. Il n'y eut de changement que dans le titre de l'Annuaire, qui en 1892 encore était annoncé comme « Annuaire statistique des Pays-Bas pour 1891 et années antérieures, publié par l'Institut de Statistique et fondé par la Société de Statistique des Pays-Bas » : — l'année suivante comme « Annuaire statistique des Pays-Bas, publié par la Commission centrale de statistique; 1892 et années antérieures ». En attendant, la Société de statistique a également changé son nom et s'intitule maintenant : *Vereeniging voor de Staathuishoudkunde en de Statistiek* (Société d'économie politique et de statistique).

Ces changements n'ont donc causé aucune modification dans les rouages de la statistique ou dans la manière d'en coordonner les données. La seule différence consiste en ceci : que les tables de mortalité qui ont été construites par M. Van Pesch, concernant la même période 1880-1890 et s'étendant maintenant sur le royaume

AGE	POPULATION DU ROYAUME ENTIER				POPULATION DES VINGT VILLES PRINCIPALES			
	TAUX DE MORTALITÉ		NOMBRE DES SURVIVANTS		TAUX DE MORTALITÉ		NOMBRE DES SURVIVANTS	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
0	0,19718	0,16535	100000	100000	0,22104	0,18714	100000	100000
1	0,05652	0,05486	80282	83465	0,07410	0,05254	77896	81286
2	0,02495	0,02462	75744	78886	0,03295	0,03298	72124	77015
3	0,01706	0,01628	73854	76944	0,02294	0,02229	69747	74475
4	0,01200	0,01173	72594	75691	0,01643	0,01558	68147	72815
5	0,00908	0,00874	71723	74803	0,01172	0,01083	67028	71681
6	0,00729	0,00692	71072	74149	0,00785	0,00690	66242	70905
7	0,00582	0,00560	70554	73636	0,00578	0,00547	65722	70416
8	0,00486	0,00475	70143	73224	0,00465	0,00439	65342	70031
9	0,00421	0,00424	69802	72876	0,00388	0,00364	65038	69724
10	0,00362	0,00387	69508	72567	0,00340	0,00328	64786	69470
11	0,00320	0,00362	69256	72286	0,00310	0,00320	64566	69242
12	0,00307	0,00355	69034	72024	0,00298	0,00323	64366	69020
13	0,00310	0,00374	68822	71768	0,00311	0,00337	64174	68797
14	0,00320	0,00407	68609	71500	0,00334	0,00360	63974	68565
15	0,00347	0,00440	68389	71209	0,00375	0,00388	63761	68318
16	0,00401	0,00480	68152	70896	0,00436	0,00417	63522	68053
17	0,00479	0,00513	67879	70556	0,00519	0,00443	63245	67769
18	0,00570	0,00528	67554	70194	0,00624	0,00462	62917	67469
19	0,00665	0,00529	67169	69823	0,00724	0,00478	62524	67157
20	0,00725	0,00533	66722	69454	0,00758	0,00491	62071	66836
21	0,00729	0,00546	66238	69084	0,00774	0,00501	61601	66508
22	0,00719	0,00567	65755	68707	0,00785	0,00513	61124	66175
23	0,00718	0,00609	65282	68317	0,00793	0,00532	60644	65836
24	0,00711	0,00651	64813	67901	0,00799	0,00561	60163	65486
25	0,00701	0,00676	64352	67459	0,00804	0,00597	59682	65119
26	0,00704	0,00704	63901	67003	0,00810	0,00631	59202	64730
27	0,00706	0,00736	63451	66531	0,00819	0,00663	58722	64322
28	0,00702	0,00765	63003	66041	0,00832	0,00693	58241	63896
29	0,00695	0,00786	62561	65536	0,00849	0,00721	57756	63453
30	0,00694	0,00813	62126	65021	0,00871	0,00748	57266	62996
31	0,00710	0,00846	61695	64492	0,00896	0,00774	56767	62525
32	0,00734	0,00881	61257	63946	0,00925	0,00800	56258	62041
33	0,00754	0,00913	60807	63383	0,00958	0,00826	55738	61545
34	0,00785	0,00932	60349	62804	0,00995	0,00851	55204	61037
35	0,00830	0,00952	59875	62219	0,01035	0,00873	54655	60518
36	0,00862	0,00984	59378	61627	0,01078	0,00893	54089	59990
37	0,00883	0,01024	58866	61021	0,01123	0,00912	53506	59454
38	0,00921	0,01057	58346	60396	0,01170	0,00931	52905	58912
39	0,00962	0,01073	57809	59758	0,01218	0,00948	52286	58364
40	0,00986	0,01077	57253	59117	0,01268	0,00964	51649	57811
41	0,01014	0,01088	56688	58480	0,01319	0,00979	50994	57254
42	0,01060	0,01089	56113	57844	0,01371	0,00994	50321	56693
43	0,01110	0,01060	55518	57214	0,01425	0,01008	49631	56129
44	0,01155	0,01021	54902	56608	0,01481	0,01024	48924	55563
45	0,01211	0,01009	54268	56030	0,01542	0,01044	48200	54994
46	0,01272	0,01029	53611	55465	0,01607	0,01070	47457	54420
47	0,01319	0,01042	52929	54894	0,01677	0,01102	46694	53838
48	0,01384	0,01072	52231	54322	0,01752	0,01141	45911	53245
49	0,01470	0,01137	51508	53740	0,01831	0,01186	45107	52637

AGE	POPULATION DU ROYAUME ENTIER				POPULATION DES VINGT VILLES PRINCIPALES			
	TAUX DE MORTALITÉ		NOMBRE DES SURVIVANTS		TAUX DE MORTALITÉ		NOMBRE DES SURVIVANTS	
	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes	Hommes	Femmes
50	0,01548	0,01190	50751	53129	0,01913	0,01238	44281	52013
51	0,01600	0,01232	49965	52497	0,02005	0,01299	43434	51369
52	0,01677	0,01318	49166	51850	0,02110	0,01369	42563	50702
53	0,01794	0,01426	48341	51167	0,02224	0,01447	41665	50008
54	0,01908	0,01494	47474	50437	0,02350	0,01533	40738	49284
55	0,02041	0,01577	46568	49683	0,02487	0,01627	39781	48528
56	0,02210	0,01717	45618	48899	0,02638	0,01730	38792	47738
57	0,02410	0,01852	44610	48059	0,02802	0,01843	37769	46912
58	0,02589	0,01963	43535	47169	0,02978	0,01968	36711	46047
59	0,02731	0,02106	42408	46243	0,03165	0,02111	35618	45141
60	0,02874	0,02280	41250	45269	0,03362	0,02279	34491	44188
61	0,03062	0,02470	40064	44237	0,03569	0,02476	33331	43181
62	0,03317	0,02725	38837	43144	0,03788	0,02700	32142	42112
63	0,03625	0,03045	37549	41968	0,04024	0,02950	30924	40975
64	0,03928	0,03367	36188	40690	0,04288	0,03220	29680	39766
65	0,04217	0,03653	34767	39320	0,04596	0,03520	28407	38486
66	0,04576	0,04003	33301	37884	0,04941	0,0385	27101	37131
67	0,04963	0,04402	31777	36368	0,05333	0,0421	25762	35701
68	0,05353	0,04791	30200	34767	0,0578	0,0460	24388	34198
69	0,05843	0,05190	28583	33101	0,0627	0,0501	22979	32625
70	0,06390	0,05648	26913	31383	0,0681	0,0544	21538	30990
71	0,06871	0,06203	25193	29610	0,0740	0,0591	20071	29304
72	0,07464	0,06800	23462	27773	0,0805	0,0644	18586	27572
73	0,08177	0,07465	21711	25884	0,0875	0,0705	17090	25796
74	0,08932	0,08166	19936	23952	0,0951	0,0774	15595	23977
75	0,09698	0,08917	18155	21996	0,1033	0,0850	14112	22121
76	0,1049	0,09765	16394	20035	0,1120	0,0933	12655	20241
77	0,1124	0,10615	14674	18079	0,1212	0,1019	11238	18353
78	0,1208	0,1151	13025	16160	0,1307	0,1109	9876	16483
79	0,1316	0,1242	11452	14300	0,1407	0,1203	8585	14655
80	0,1441	0,1337	9945	12524	0,151	0,130	7377	12892
81	0,1563	0,1459	8512	10850	0,161	0,141	6263	11216
82	0,1682	0,1602	7182	9267	0,173	0,153	5255	9635
83	0,1800	0,1730	5974	7782	0,184	0,166	4346	8161
84	0,1915	0,1851	4899	6436	0,196	0,180	3546	6806
85	0,2030	0,2015	3961	5245	0,209	0,195	2851	5581
86	0,2162	0,2162	3157	4188	0,223	0,211	2255	4493
87	0,2281	0,2268	2474	3283	0,238	0,228	1752	3545
88	0,248	0,246	1910	2538	0,255	0,247	1335	2737
89	0,276	0,274	1436	1914	0,275	0,268	995	2061
90	0,31	0,31	1040	1390	0,305	0,291	721	1509
91	0,36	0,36	718	959	0,35	0,32	501	1070
92	0,41	0,41	460	614	0,41	0,36	326	728
93	0,46	0,46	271	362	0,46	0,41	192	466
94	0,53	0,53	146	195	0,52	0,47	104	275
95	0,6	0,6	69	92	0,58	0,54	50	146
96	0,7	0,7	28	37	0,66	0,62	21	67
97	0,8	0,8	8	11	0,74	0,71	7	25
98	0,9	0,9	2	2	0,82	0,8	2	7
99	1,0	1,0	0	0	1,0	0,9	0	1

entier, ont été publiées en 1897 par la Commission centrale (dans laquelle aussi M. Van Pesch était entré) sous le titre : *Sterftetafels voor Nederland* (Tables de mortalité pour les Pays-Bas). Dans le but de rendre l'ensemble plus complet, les tables des vingt villes ayant rapport à la même période, ont été insérées dans cette publication. En même temps on en fit paraître une édition française.

Afin que les chiffres de la mortalité en Hollande puissent s'offrir à l'attention des actuaires des autres pays, qui n'en ont pas encore pris connaissance, je donne ici les résultats principaux des tables les plus récentes.

Les recherches, faites en Hollande, pour parvenir à une connaissance détaillée de la mortalité dans les régions tropicales, ont eu lieu à l'égard des colonies hollandaises situées dans les Indes Orientales.

Cependant, elles ne se sont pas étendues sur la totalité des populations de cet archipel, ce groupe complexe d'îles, habitées, l'une plus, l'autre moins, par des Européens, Chinois, Arabes, indigènes, ces derniers formant diverses tribus, — l'ensemble présentant pour ainsi dire une agglomération d'éléments hétérogènes. On ne doit donc pas se faire une idée exagérée de l'importance de ce qui a été fait jusqu'ici.

Mais, d'autre part, on n'en doit pas moins, même avec ce sens restreint, garder une juste appréciation des résultats. Car quoique des résultats réels ne soient obtenus que parmi une partie seulement des Européens établis ou domiciliés dans ces colonies, c'est toute une étude qui n'est assurément pas dénuée de faits intéressants pour l'actuaire. Je me suis proposé d'en fournir, dans ce rapport, un exposé succinct, afin de faire voir en même temps à quelle étape favorable on est arrivé et pourquoi les résultats obtenus ont une valeur essentielle.

Chaque année le Ministre des Colonies présente au Corps Législatif un rapport colonial, dans lequel il est fait mention de la statistique des populations ; mais les chiffres que ce rapport fournit, relativement à la mortalité, ne sont pas de nature à permettre à l'actuaire d'en déduire les données nécessaires à la construction d'une table de mortalité, soit des indigènes ou des Orientaux étrangers, soit des Européens dans ces colonies.

Depuis environ une vingtaine d'années les naissances, les mariages et les décès chez les Européens et assimilés (c'est-à-dire ceux qui légalement sont considérés comme Européens) sont régulièrement inscrits sur les registres de l'État civil ; de sorte que, après encore quelques années, on sera peut-être en état d'en tirer des conclusions applicables, tant soit peu, à l'assurance sur la vie. Mais alors ces déductions n'auront pourtant uniquement de valeur que par rapport à la catégorie susdite.

Puis il y a tous les cinq ans, dans les principales îles, celles de Java et Madura, qui ont la même administration gouvernementale, un recensement s'étendant sur la population entière de ces îles, par conséquent sur toutes ses catégories d'habitants. Le premier de ces recensements a eu lieu en 1880, le quatrième en 1895, tandis que le suivant, le cinquième, sera établi dans l'année présente.

Parallèlement avec le recensement quinquennal on a tâché, depuis deux ou trois ans, de tenir des registres de mutations à l'aide desquels on pourrait recueillir des documents statistiques pour les années intermédiaires entre les deux recensements. On se proposa de faire servir ces données comme un moyen de contrôler les résultats d'un recensement suivant. Mais ce contrôle dépendait de la condition que tout se passât correctement. Et voilà justement l'écueil sur lequel cette mesure bien intentionnée fit naufrage. Car l'expérience démontra que les annotations pour une pareille statistique annuelle ne pouvaient pas être dressées avec une sécurité satisfaisante. C'est pourquoi l'on se vit obligé de faire cesser ces notices.

Cependant, il se présenta encore cette question : attendu que, proprement dit, l'effort a échoué du fait d'obstacles, chez les populations indigènes, ne serait-il donc pas utile de continuer une pareille statistique annuelle à l'égard des Européens et assimilés? Nonobstant la justesse de cette remarque, elle ne produisit qu'un résultat négatif. Car, bien qu'on puisse admettre que les chiffres concernant les catégories d'habitants de Java et Madura, et aussi celles des autres possessions, méritent plus de confiance que les chiffres concernant les indigènes, il y a pourtant des circonstances qui empêchent d'y attacher une confiance absolue.

L'énumération de ces faits suffira pour donner une idée générale de la situation relativement au problème de la mortalité dans les Indes Orientales. Maintenant dans ce Rapport il s'agira uniquement des Européens habitant ces colonies. Ce sont pour la plupart des Hollandais, soit résidant comme fonctionnaires civils ou militaires, soit établis comme commerçants ou industriels, ou occupant des emplois particuliers.

Ces Européens sont, par rapport à la population, en très faible minorité. Parmi une population d'environ 35 millions d'habitants ils ne comptaient, le 31 décembre 1895 (clôture du quatrième recensement) que pour 63 à 64,000, à l'exclusion du personnel de l'armée (40,000), et de la marine (4,000). Néanmoins, en général et spécialement au point de vue de la science actuarielle, ce sont eux qui constituent la catégorie la plus importante et c'est avec eux que la pratique de l'assurance sur la vie a le plus à faire; — les assurances sur la vie de non-Européens n'étant que des exceptions.

Lorsqu'il y a quelques dizaines d'années, quelques-unes des Compagnies hollandaises d'assurances sur la vie commencèrent à

donner à des assurés en partance pour les Indes Orientales le moyen de continuer leurs assurances, elles commencèrent également à traiter avec des personnes établies là-bas. Dans ces deux cas, il s'agissait d'une surprime, dont la fixation se fit purement par une évaluation, nullement fondée sur quelques faits scientifiquement constatés. On se contentait d'une augmentation du montant de la prime, sans avoir la moindre certitude que cette surprime représentait la valeur du risque. Ordinairement elle représentait un certain pourcentage fixe du capital assuré.

Pour la première année du contrat, on stipula en outre une surprime extraordinaire : en premier lieu, à cause des frais plus élevés pour l'acquisition de ces assurances; en second lieu, pour être à même de résister au premier choc; — ceci en conséquence de l'opinion alors généralement répandue que le premier temps du séjour dans les Indes Orientales était pernicieux pour les immigrants européens. Cependant, tant par des recherches statistiques que par l'expérience des compagnies, cette opinion ne se trouvant pas entièrement confirmée, quelques compagnies ont supprimé cette surprime extraordinaire (qui quelquefois fut appliquée seulement aux personnes qui partaient pour les Indes Orientales et non à ceux qui y séjournaient déjà depuis quelque temps). La concurrence fit qu'elle fut également supprimée par les autres compagnies.

Les compagnies acquirent successivement plus d'expérience sur ce terrain et virent que la surprime pouvait être diminuée. Je ne crois pas qu'il y en ait ayant à se plaindre de pertes sur leurs assurances dans ces colonies. Je me trouve fortifié dans cette opinion, par le fait qu'aucune d'elles n'a encore haussé ses primes. Il me semble que voilà bien une preuve que la surprime initiale avait été taxée de la façon la plus avantageuse.

Cependant, un actuaire ne peut pas se contenter de la certitude de n'avoir pas taxé trop faible le risque attaché à un séjour dans les régions tropicales. Il doit s'efforcer d'obtenir une table de mortalité qui, autant que possible, soit d'accord avec la réalité.

En général, une compagnie ne peut pas trouver dans ses propres registres une série d'observations, assez étendues pour construire une table de mortalité. On voit bien d'année en année augmenter le nombre des têtes observées et par là accroître les matériaux utiles à l'actuaire; mais entre dresser une statistique et en déduire une table de mortalité il y a loin. On peut bien comparer la mortalité observée dans son ensemble avec celle donnée par des tables connues; mais le nombre d'observations à l'égard de chaque âge doit être grand, pour que du nombre des vivants et de celui des décédés on puisse calculer des taux de mortalité qui se succèdent tant soit peu régulièrement.

Il y a une compagnie qui fait exception quant à l'insuffisance de

ses propres observations. Depuis plus de quarante années, elle est établie dans l'île de Java et par cela même elle est en possession d'un matériel beaucoup plus considérable que toute autre de ses collègues. Cependant, cette compagnie n'a jamais publié ses observations.

Dans ces conditions, il aurait indubitablement valu la peine, que les compagnies hollandaises se fussent entendues à mettre en commun leurs observations afin d'obtenir des résultats d'une grande utilité pour chacune d'elles. Une démarche dans ce sens a été faite en 1894 par la *Vereeniging voor Levensverzekering* (Association de directeurs de compagnies hollandaises d'assurances sur la vie). Reconnaissant la nécessité d'une table de mortalité fondée sur l'observation d'Européens dans les Indes Orientales, elle se mit en contact avec la *Vereeniging van wiskundige adviseurs* (Association d'actuaires hollandais), en demandant des indications sur les données nécessaires à cet effet et sur la méthode pour les utiliser. L'association d'actuaires accueillit de suite favorablement cette idée, se réjouissant de cette occasion de rendre service à la science actuarielle et aux compagnies. Plusieurs séances furent consacrées à des délibérations concernant la méthode pour rassembler et utiliser les documents.

Dans cet ordre d'idées on avait évidemment affaire à beaucoup plus de faits et de détails que dans une question de mortalité parmi les assurés en Europe. Citons par exemple ce fait marquant que plusieurs Européens, entre autres presque tous les fonctionnaires gouvernementaux, quittent les colonies pour un certain temps ; les particuliers pour une durée non fixée, les fonctionnaires partent en congé limité d'un an à deux. Ce fait, chez quelques-uns, se répète plus d'une fois et devient pour ainsi dire un repatriement périodique. Par suite, il était désirable de prendre par rapport à ces assurés, aussi exactement que possible, note du moment et du temps pendant lesquels ils furent, pour la première, la deuxième, la troisième fois exposés au climat tropical, et des époques de leur départ pour l'Europe. De même, il était désirable que plus tard, après des observations assidues, on pût être en état de construire des tables à double entrée ; de sorte que dans la rédaction des cartes (qu'on donnerait à remplir aux compagnies) on devait tenir compte du but poursuivi.

Après de longues délibérations réitérées, on réussit à rédiger une carte satisfaisant à ces besoins. L'association de directeurs accepta de plein gré les résultats des travaux préparatoires de l'Association d'actuaires, et il ne resta plus qu'à mettre la main à l'œuvre pour procéder à l'exécution. Mais lorsqu'il s'agissait pour les compagnies de fournir les renseignements désirés pour la confection des cartes, quelques-unes refusèrent ou se tinrent à l'écart. Et le nombre de celles qui contractent des assurances dans les Indes Orientales étant relativement petit, il en résulte que la coopération de toutes ces

compagnies est une condition nécessaire ; voilà comment le plan échoua.

Néanmoins, quoique n'ayant pas encore atteint le but que nous désirions, nous pouvons constater que, quant à la connaissance de la mortalité dans ces colonies, nous ne nous trouvons plus dans l'incertitude complète d'il y a une dizaine d'années. Au contraire, maintenant nous avons une table de mortalité à notre disposition, et même, comme on le verra plus loin dans ce rapport, plus d'une. Et bien que les individus observés appartiennent à quelques catégories seulement et que par conséquent ceux-ci ne forment pas la masse dont la proportion des parties répond à celle qu'on rencontre dans les registres des compagnies, cependant les chiffres obtenus sont d'une grande utilité, même pour l'actuaire, puisqu'une partie — et une notable partie — des risques d'une compagnie dans les Indes Orientales appartient justement aux catégories observées.

L'honneur d'avoir exploré ce terrain, alors encore inconnu, revient au docteur P. Van Geer, professeur de mathématiques à l'Université de Leyde.

En 1888, ayant reçu du ministre des Colonies l'invitation de se charger d'un travail concernant la situation de la Caisse de prévoyance pour les veuves et orphelins d'officiers de l'armée hollandaise dans les Indes Orientales, M. Van Geer déclara naturellement que l'accomplissement d'une pareille tâche exigeait, en premier lieu, la connaissance de la mortalité chez les officiers, leurs épouses, leurs veuves et leurs orphelins, et obtint que le bureau de la caisse, établi à Batavia, se chargeât du rassemblement des documents à cet égard. Ces travaux préparatoires durèrent trois années.

Le total d'années d'existence s'élevait pour les hommes à 45,230, le nombre des décès à 1,311, dont 30 furent causés par des blessures du fait de la guerre. Les observations ont été chaque fois combinées pour cinq âges consécutifs ; elles concernent les officiers tant en service actif qu'en retraite. Les décès par blessures dans la guerre ont été écartés dans le calcul des taux de mortalité.

Ces taux de mortalité sont, comme on pouvait le prévoir, dans ces régions tropicales, plus grands que ceux d'une table indiquant la mortalité dans l'Europe.

Chez les femmes et veuves des officiers (nombre d'observations 49,689, avec 599 décès), le phénomène opposé a lieu : les taux de mortalité de ces personnes sont inférieurs à ceux des femmes en Europe.

Une explication satisfaisante de ce phénomène remarquable ne résulte pas de ce fait que quelques officiers sont mariés avec des femmes nées dans les Indes Orientales de parents européens, car la grande majorité prend en mariage des filles nées en Europe. Ainsi ces femmes d'officiers n'ont, au point de vue de la mortalité, pas à

hésiter à accompagner leurs époux dans les régions tropicales. Les dangers du climat tropical semblent ne pas exister pour elles ; au contraire, on pourrait plutôt leur parler de ses avantages.

Pour élucider ce point autant que possible, j'insère ici un petit tableau, dans lequel les taux de mortalité bruts des officiers, de leurs femmes et veuves — empruntés à un article de M. Van Geer dans l'Annuaire de 1893, édité par l'Association de directeurs — sont comparés avec ceux des tables H^M et H^F. Ces tables anglaises constituent un point convenable de comparaison, quant aux hommes, parce que ceux-ci, de même que les assurés des compagnies d'assurances, ont été soumis à un examen médical; quant aux femmes, parce que les probabilités de vie favorables s'y montrent encore plus distinctement.

AGE	TAUX DE MORTALITÉ			
	Officiers	Table H^M	Femmes et veuves d'officiers	Table H^F
20) 23)27	0,0092	0,0066	0,0088	0,0108
28-32	0,0139	0,0077	0,0103	0,0119
33-37	0,0194	0,0088	0,0092	0,0118
38-42	0,0181	0,0103	0,0112	0,0125
43-47	0,0278	0,0122	0,0083	0,0136
48-52	0,0260	0,0160	0,0100	0,0145
53-57	0,0329	0,0210	0,0161	0,0183
58-62	0,0518	0,0297	0,0174	0,0237
63-67	0,0539	0,0434	0,0284	0,0374
68-72	0,0693	0,0622	0,0269	0,0556
73-77	0,1220	0,0984	0,0700	0,0949
78-82	0,1616	0,1447	0,0741	0,1218
83-87	0,2692	0,2099	0,1327	0,1856
88-92	0,4000	0,2795	0,1714	0,2750

Quant aux enfants des officiers, les taux de mortalité sont bien inférieurs à ceux des enfants dans la mère-patrie. Surtout le taux de la première année est remarquablement minime; chez les garçons, 0,0914, chez les filles, 0,0775; tandis que dans la mère-patrie ces chiffres sont respectivement 0,1972 et 0,1654.

Les taux de mortalité bruts des officiers ont été ajustés. Par cet ajustement, M. Van Geer découvrit que pour les âges de 20 et de 70 ans une jonction à la table H^M put être effectuée; — c'est-à-dire : que pour les âges au-dessous de 20 et au-dessus de 70, les taux de mortalité de cette table sont applicables. Ensuite, il en a déduit une table de survie, laquelle put faire son entrée dans la science actuarielle comme *première table de mortalité* des Indes Orientales.

C'était un premier effort, et comme tel il méritait déjà toute appréciation. De plus, il pouvait être considéré comme réussi, parce qu'il y avait réellement lieu d'admettre que les documents avaient été recueillis et coordonnés avec une grande exactitude et qu'ainsi on

pouvait effectivement compter avoir une image précise de la mortalité dans ces régions tropicales. A l'aide de cette première table, les compagnies étaient en état d'examiner si les surprimes ordinairement stipulées n'avaient été taxées ni trop hautes ni trop basses.

Mais la table n'était, à proprement parler, valable que pour un groupe restreint d'assurés. Par conséquent, il s'agissait de répandre encore plus de lumière sur ce terrain.

Une occasion favorable à cet effet se présenta, lorsque M. Van Geer fut chargé d'examiner la situation financière de la Caisse de prévoyance pour les veuves et orphelins des fonctionnaires gouvernementaux dans les Indes néerlandaises, c'est-à-dire des fonctionnaires en service civil. Cet examen était d'une importance beaucoup plus grande que le précédent, et il va de soi que le rassemblement et l'élaboration des documents exigèrent un assez long espace de temps. En 1896, la tâche fut définitivement accomplie et les actuaires hollandais se sentent fort obligés envers M. Van Geer de ce qu'il a eu la bienveillance de publier dans l'*Archief voor de Verzekeringswetenschap en aanverwante vakken* (Archives de la science actuarielle, publiées par l'Association d'actuaires, tome II, p. 209-231), ses résultats pour tout ce qui concerne la mortalité observée.

Cet examen embrassa tous les fonctionnaires, nommés soit par le gouvernement en Hollande, soit par le gouverneur général des colonies hollandaises dans les Indes Orientales, et placés dans les divers emplois, postes et offices en service civil. Les registres sont tenus depuis l'institution de ladite Caisse et les données puisées dans cette masse vont jusqu'à l'année 1891, dans laquelle le nombre des ayants droit se montait à 8,322.

Au cours des recherches, il naquit et se confirma la conviction qu'il n'y avait pas à attribuer beaucoup de valeur aux observations antérieures à 1862. Dans cette année, le gouvernement avait effectué une réorganisation du bureau de la Caisse; mais bien que, dès ce moment on eût accordé plus d'attention aux exigences d'une statistique exacte, les inscriptions de la première dizaine d'années après la réorganisation laissaient par-ci, par-là encore à désirer. C'est pourquoi les observations se rapportant à une période de vingt ans (1872-1891) furent seules prises en considération.

Par cette restriction de documents, un double avantage a été acquis : l'examen pouvait s'appuyer sur des fondements d'autant plus solides, que les taux de mortalité calculés se rapportaient à une période se rattachant au temps actuel, et qu'ainsi on pouvait compter que la mortalité durant cette période n'avait pas subi de trop grandes mutations. En outre, par cette mesure le matériel n'était pas devenu trop restreint, car le nombre d'années d'existence se montait encore à 136,550, avec 2,927 décès.

Les taux de mortalité de l'âge de 15 jusqu'à celui de 20 ans, ont

été déduits de la combinaison des observations touchant les jeunes fonctionnaires et les orphelins. Au-dessus de l'âge de 20, ils ont été établis sur des observations faites exclusivement sur des fonctionnaires.

De même qu'il y a une table de mortalité pour les hommes, il y en a aussi une pour les femmes. Celle-ci a été construite à l'aide des données concernant les veuves et les orphelins qui recevaient de la Caisse soit pension, soit assistance. Si l'on n'envisage que la période 1872-1891, le nombre d'années d'existence chez les veuves est de 28,524, avec 889 décès, et chez les orphelines 3,073, avec 24 décès.

Puisque ces observations ne concernent pas les épouses, mais seulement les veuves et orphelins on ne peut attacher à la table de mortalité de celles-ci autant de valeur pratique qu'à celle des femmes d'officiers. En outre, il faut aussi prendre en considération ce fait que la plupart des veuves retournent à la mère-patrie, peu de temps après la mort du mari. Cependant on peut constater qu'en général les taux de mortalité des femmes sont inférieurs à ceux des hommes.

Voici la table de mortalité des fonctionnaires civils dans les Indes Orientales hollandaises.

AGE	Taux de mortalité	Nombre de survivants	AGE	Taux de mortalité	Nombre de survivants	AGE	Taux de mortalité	Nombre de survivants
0	0,05500	100000	33	0,01275	60539	66	0,06782	21335
1	0,04720	94500	34	0,01349	59767	67	0,07306	19888
2	0,04070	90040	35	0,01421	58961	68	0,07866	18435
3	0,03510	86375	36	0,01500	58123	69	0,08443	16985
4	0,03020	83343	37	0,01581	57251	70	0,09028	15551
5	0,02590	80826	38	0,01661	56346	71	0,09613	14147
6	0,02220	78733	39	0,01750	55410	72	0,10214	12787
7	0,01900	76985	40	0,01830	54441	73	0,10835	11481
8	0,01630	75522	41	0,01920	53445	74	0,11468	10237
9	0,01400	74291	42	0,02013	52419	75	0,12137	9063
10	0,01210	73251	43	0,02110	51364	76	0,12847	7963
11	0,01050	72365	44	0,02208	50280	77	0,13631	6940
12	0,00920	71605	45	0,02312	49170	78	0,14481	5994
13	0,00809	70946	46	0,02419	48033	79	0,15431	5126
14	0,00721	70372	47	0,02533	46881	80	0,16494	4335
15	0,00650	69865	48	0,02653	45684	81	0,17707	3620
16	0,00601	69411	49	0,02775	44472	82	0,19100	2979
17	0,00570	68994	50	0,02907	43238	83	0,20705	2410
18	0,00580	68601	51	0,03044	41981	84	0,22501	1911
19	0,00595	68203	52	0,03189	40703	85	0,24646	1481
20	0,00615	67797	53	0,03342	39405	86	0,26971	1116
21	0,00650	67380	54	0,03502	38088	87	0,29816	815
22	0,00669	66949	55	0,03679	36754	88	0,33042	572
23	0,00705	66501	56	0,03859	35402	89	0,36554	383
24	0,00745	66032	57	0,04055	34036	90	0,40741	243
25	0,00790	65540	58	0,04260	32656	91	0,45833	144
26	0,00840	65022	59	0,04484	31265	92	0,51282	78
27	0,00893	64476	60	0,04722	29863	93	0,55263	38
28	0,00980	63900	61	0,04973	28453	94	0,64706	17
29	0,01010	63293	62	0,05248	27038	95	0,83333	6
30	0,01073	62654	63	0,05551	25619	96	1,00000	1
31	0,01137	61982	64	0,05893	24197			
32	0,01204	61277	65	0,06306	22771			

Dans l'article publié dans l'Annuaire de 1893, M. Van Geer avait

non seulement exposé sa table de mortalité des officiers de l'armée coloniale, mais aussi des tableaux comparatifs de valeurs d'annuités viagères, de primes et de réserves d'une assurance sur la vie entière. M. Paraira a calculé les mêmes et encore d'autres quantités, mais alors en prenant pour base la table des fonctionnaires civils dans les colonies. Les résultats ont été publiés dans l'Annuaire de 1897. Ces chiffres seront insérés dans les tables à la fin de ce rapport.

Après les recherches susmentionnées, M. Van Geer ne laissa pas le terrain en friche. Il s'adressa au gouvernement, dans le but d'obtenir de nouvelles données concernant les fonctionnaires. Cette démarche ayant été couronnée de succès, il demanda à l'Association d'actuaires de vouloir bien se charger de l'élaboration de ce matériel. Il va de soi que ce travail fut accepté avec enthousiasme, et après discussion entre les membres du bureau de cette Association, discussion où la méthode à suivre fut arrêtée en traits généraux, l'exécution de ce travail me fut confiée.

Dans les listes officielles dressées, les fonctionnaires *expédiés de la Hollande* avaient été notés séparément. Ces fonctionnaires ne sont pas nommés par le gouvernement colonial, mais par celui de la mère-patrie, et expédiés de là pour entrer en fonctions dans le territoire d'outre-mer. C'est à cette catégorie de fonctionnaires que se borna l'examen, les données relatives aux non expédiés n'étant pas entièrement complètes. Par l'exclusion de ceux-ci, le nombre d'observations était bien diminué, mais, par contre, cette exclusion contribua à augmenter l'importance de l'observation, puisque les fonctionnaires expédiés forment un groupe qui jusqu'alors n'avait pas été observé séparément.

Quant aux fonctionnaires féminins (institutrices), il n'y avait pas lieu de les prendre en considération, leur nombre étant trop faible pour qu'on eût pu en tirer des conclusions.

Au sujet de ces exclusions, il faut observer que là où il sera, dès maintenant, fait mention de fonctionnaires, cette dénomination sera uniquement applicable aux fonctionnaires masculins expédiés par le gouvernement hollandais.

Au matériel employé, lequel se rapportait aux vingt-cinq dernières années, se rattache encore une particularité. Les fonctionnaires ont été observés aussi bien après qu'avant leur retraite, tandis que la date d'entrée dans la retraite a été aussi notée dans les documents officiels. Par-là il devient possible de déduire séparément la mortalité parmi les fonctionnaires en service actif et celle des fonctionnaires en général, indépendamment de la question d'activité ou de retraite. Pour abréger, je désigne la première catégorie (ceux qui ont été observés jusqu'à l'entrée de leur retraite) par α et l'autre par β.

La catégorie α comptait 21,536 années d'existence avec 261 décès;

la catégorie β, 22,668 années d'existence avec 279 décès. Naturellement il aurait été d'une grande importance de construire à part une table de mortalité des fonctionnaires en retraite, mais pour cela le nombre des observés était trop restreint.

En dressant les listes officielles on avait bien pris note d'interruptions de service, causées par un congé limité; mais ces notes ne pouvaient être prises en considération. Dans très peu de cas seulement l'interruption avait été exactement enregistrée; pour la plupart c'était la durée du congé qu'on avait notée sans une indication consciencieuse du commencement et de la fin de cette période. Mais, vraiment, cette interruption, même quand elle eût été précisément notée, de quelle manière aurait-elle pu être mise en compte? En suspendant toute observation depuis le commencement jusqu'à la fin du congé? Certes, de cette manière on aurait, du moins dans la catégorie α, pu dresser une table indiquant la mortalité des fonctionnaires tant qu'ils se trouvaient dans les Indes Orientales; pourtant, ces taux de mortalité n'auraient pas été l'expression mathématique de l'influence du climat tropical sur la mortalité, puisqu'un congé, accordé pour que le fonctionnaire aille chercher en Europe la guérison d'une santé ébranlée, aurait pu retarder l'époque du décès. Mettant simplement de côté toute interruption de service causée par un congé, on obtient pour résultat la mortalité parmi les fonctionnaires telle qu'elle se présente dans la réalité, par conséquent y compris les suites du congé accordé.

De tout ceci résulte clairement qu'il n'y avait pas moyen de construire des tables à double entrée contenant les taux de mortalité dans la première année de service, dans la deuxième année, etc. Ceci est d'autant plus regrettable quand on songe de quel intérêt ces tables auraient été, surtout pour la pratique de l'assurance sur la vie.

Nulle part, dans les documents officiels, il n'était fait mention de la date de nomination ou d'entrée en fonctions; seulement l'année de la nomination avait été notée. C'est pour cela, quoique la date de naissance eût été exactement indiquée, qu'on ne put jamais connaître d'une façon précise l'âge au moment de la nomination. Par contre, on put constater l'âge au 1er janvier de l'année de nomination et également celui au 1er janvier de l'année d'entrée en retraite ou de décès. C'est pourquoi pour la détermination des taux de mortalité bruts, la méthode de Karup (*Die Finanzlage der Gothaischen Staatsdiener-Wittwen Societät*) a été appliquée.

L'ajustement des taux de mortalité bruts a eu lieu selon la méthode de M. Corneille Landré, exposée dans son ouvrage bien connu sur la théorie de l'assurance sur la vie.

Cependant, l'attention fut en même temps fixée sur le cours particulier que les taux bruts, après application d'un simple ajustement selon la méthode de l'inlaison, prenaient dans les âges au-dessous

de la trentaine. Ces chiffres indiquaient distinctement une baisse jusqu'à l'âge de 29 ans. Cette baisse était faible mais passablement régulière. Il me sembla que ce phénomène méritait assurément une appréciation essentielle ; d'autant plus que le nombre d'observations atteignait un maximum justement à l'âge de 29 ans, et que ce maximum était bien décuple du nombre d'observations à l'âge de 50 ans.

En appliquant exclusivement une loi de mortalité comme celle de Makeham ou, comme dans le cas présent, celle de M. Landré, de pareilles particularités auraient été négligées. Les taux de mortalité auraient monté alors continuellement avec les âges, et il en résulterait qu'après l'ajustement on obtiendrait pour les âges inférieurs des taux de mortalité plus petits que les taux observés.

Certainement, des taux de mortalité croissant régulièrement avec les âges sont de beaucoup préférables pour le calcul des tarifs ; on obtient alors des primes se succédant régulièrement et l'on ne se trouve alors pas arrêté par le fait que la prime d'une assurance temporaire ou d'une assurance mixte pour un certain âge devient inférieure à celle qui correspond à l'âge précédent. Mais puisqu'il s'agissait ici d'obtenir une image ressemblant autant que possible à la réalité, il était préférable de ne pas appliquer la formule de M. Landré aux âges inférieurs. Ainsi, il devint naturellement nécessaire d'effectuer par la méthode graphique une jonction entre les taux de mortalité au-dessous et ceux au-dessus de l'âge de 29 ans.

Pour les âges très avancés il n'y avait pas beaucoup d'observations. Cependant, traçant les courbes de mortalité, on voyait que dans la catégorie α, à l'âge de 75 à 76 ans, et dans la catégorie β, à celui de 63 à 66 ans, les courbes pouvaient s'identifier avec la courbe de mortalité des fonctionnaires civils tracée par M. Van Geer, sans qu'une irrégularité de quelque signification en fût la conséquence.

Les courbes, tracées de cette manière pour les catégories α et β, ont servi de base pour la construction des tables de mortalité.

Voici les tables de ces deux catégories de fonctionnaires ; elles sont empruntées à mon article dans les Archives pour la science actuarielle, tome IV, 4e livraison (septembre 1899).

AGE	TAUX DE MORTALITÉ		NOMBRE DE SURVIVANTS		AGE	TAUX DE MORTALITÉ		NOMBRE DE SURVIVANTS	
	α	β	α	β		α	β	α	β
20	0,01421	0,01421	100000	100000	59	0,05223	0,04669	44474	45626
21	0,01312	0,01312	98579	98579	60	0,05518	0,04893	42151	43496
22	0,01215	0,01215	97286	97286	61	0,05830	0,05125	39825	41368
23	0,01128	0,01128	96104	96104	62	0,06156	0,05366	37503	39248
24	0,01049	0,01053	95020	95020	63	0,06499	0,05628	35194	37142
25	0,00976	0,00987	94023	94019	64	0,06858	0,05920	32907	35052
26	0,00907	0,00921	93105	93091	65	0,07235	0,06313	30650	32977
27	0,00862	0,00882	92261	92234	66	0,07632	0,06782	28432	30895
28	0,00828	0,00852	91466	91420	67	0,08047	0,07306	26262	28800
29	0,00815	0,00843	90709	90641	68	0,08484	0,07866	24149	26696
30	0,00836	0,00871	89970	89877	69	0,08942	0,08443	22100	24596
31	0,00873	0,00907	89218	89094	70	0,09422	0,09028	20124	22519
32	0,00915	0,00948	88439	88286	71	0,09927	0,09613	18228	20486
33	0,00966	0,00994	87630	87449	72	0,10457	0,10214	16419	18517
34	0,01033	0,01060	86783	86580	73	0,11012	0,10835	14702	16626
35	0,01121	0,01150	85887	85662	74	0,11593	0,11468	13083	14825
36	0,01213	0,01244	84924	84677	75	0,12215	0,12137	11566	13125
37	0,01310	0,01341	83894	83624	76	0,12888	0,12847	10153	11532
38	0,01413	0,01442	82795	82503	77	0,13632	0,13631	8844	10050
39	0,01520	0,01546	81625	81313	78	0,14467	0,14481	7638	8680
40	0,01632	0,01655	80384	80056	79	0,15413	0,15431	6533	7423
41	0,01750	0,01767	79072	78731	80	0,16494	0,16494	5526	6278
42	0,01874	0,01884	77688	77340	81	0,17707	0,17707	4615	5243
43	0,02004	0,02005	76232	75883	82	0,19100	0,19100	3798	4315
44	0,02141	0,02130	74704	74362	83	0,20705	0,20705	3073	3491
45	0,02284	0,02259	73105	72778	84	0,22501	0,22501	2437	2768
46	0,02434	0,02394	71435	71134	85	0,24646	0,24646	1889	2145
47	0,02592	0,02534	69696	69431	86	0,26971	0,26971	1423	1616
48	0,02757	0,02679	67889	67672	87	0,29816	0,29816	1039	1180
49	0,02931	0,02829	66017	65859	88	0,33042	0,33042	729	828
50	0,03114	0,02984	64082	63996	89	0,36554	0,36554	488	554
51	0,03305	0,03145	62086	62086	90	0,40741	0,40741	310	351
52	0,03506	0,03312	60034	60133	91	0,45833	0,45833	184	208
53	0,03717	0,03486	57929	58141	92	0,51282	0,51282	100	113
54	0,03939	0,03666	55776	56114	93	0,55263	0,55263	49	55
55	0,04172	0,03853	53579	54057	94	0,64706	0,64706	22	25
56	0,04415	0,04046	51344	51974	95	0,83333	0,83333	8	9
57	0,04671	0,04246	49077	49871	96	1,00000	1,00000	1	2
58	0,04940	0,04454	46785	47753					

Afin de donner un aperçu distinct de la concordance et de la déviation entre les tables α et β et les tables précédentes de M. Van Geer concernant les fonctionnaires civils et les officiers de l'armée coloniale, je fais suivre ici des tableaux comparatifs de quelques quantités qui jouent un rôle important dans l'assurance sur la vie. Et afin que finalement on puisse voir jusqu'où les valeurs de ces quantités, calculées pour un taux d'intérêt de 4 0/0, s'écartent des chiffres qui intéressent les assurés de l'Europe, j'y ai ajouté les mêmes valeurs suivant la table H^m. Dans le tableau indiquant la vie moyenne pour divers âges figurent aussi les chiffres extraits de la table de mortalité des fonctionnaires de l'État en Hollande.

Vie moyenne $(\mathring{e}_x)$.

Age x	INDES ORIENTALES				EUROPE	
	Officiers de l'armée	Fonctionnaires civils	FONCTIONNAIRES CIVILS EXPÉDIÉS DE LA HOLLANDE α	FONCTIONNAIRES CIVILS EXPÉDIÉS DE LA HOLLANDE β	Table HM	Fonctionnaires civils en Hollande
20	36,96	35,98	35,13	35,54	42,06	44,7
25	33,25	32,13	32,22	32,65	38,41	41,1
30	29,88	28,49	28,56	29,04	34,68	37,1
35	26,82	25,11	24,80	25,35	31,02	33,1
40	23,40	21,98	21,32	21,94	27,40	29,1
45	21,08	19,06	18,18	18,87	23,79	25,2
50	18,30	16,33	15,38	16,11	20,31	21,5
55	15,64	13,76	12,89	13,61	16,96	18,0
60	13,12	11,36	10,70	11,30	13,83	14,7
65	10,75	9,11	8,79	9,11	11,01	11,6
70	8,50	7,18	7,10	7,18	8.50	8,9

Valeur d'une rente viagère immédiate (a_x).

Age x	INDES ORIENTALES				EUROPE
	Officiers de l'armée	Fonctionnaires civils	FONCTIONNAIRES CIVILS EXPÉDIÉS DE LA HOLLANDE α	FONCTIONNAIRES CIVILS EXPÉDIÉS DE LA HOLLANDE β	Table HM
20	17,253	17,306	16,996	17,042	18,644
25	16,283	16,284	16,446	16,506	17,961
30	15,300	15,199	15,398	15,493	17,131
35	14,425	14,086	14,097	14,245	16,197
40	13,500	12,951	12,745	12,962	15,135
45	12,456	11,782	11,399	11,696	13,901
50	11,322	10,570	10,077	10,447	12,536
55	10,119	9,310	8,795	9,210	11,043
60	8,867	8,000	7,569	7,960	9,459
65	7,588	6,645	6,409	6,644	7,870
70	6,293	5,376	5,316	5,376	6,293

Prime annuelle d'une assurance pour la vie entière (P_x).

Age x	INDES ORIENTALES				EUROPE
	Officiers de l'armée	Fonctionnaires civils	FONCTIONNAIRES CIVILS EXPÉDIÉS DE LA HOLLANDE α	FONCTIONNAIRES CIVILS EXPÉDIÉS DE LA HOLLANDE β	Table HM
20	0,0163	0,0161	0,0171	0,0170	0,0125
25	0,0194	0,0194	0,0189	0,0187	0,0143
30	0,0229	0,0232	0,0225	0,0222	0,0167
35	0,0264	0,0278	0,0278	0,0271	0,0197
40	0,0305	0,0332	0,0343	0,0332	0,0235
45	0,0359	0,0397	0,0422	0,0403	0,0289
50	0,0427	0,0479	0,0518	0,0489	0,0354
55	0,0515	0,0585	0,0636	0,0595	0,0446
60	0,0629	0,0726	0,0782	0,0731	0,0572
65	0,0780	0,0923	0,0965	0,0924	0,0743
70	0,0987	0,1183	0,1199	0,1184	0,0987

Réserve d'une assurance pour la vie entière $({}_n|V_x)$.

Age d'entrée x	Durée n	INDES ORIENTALES				EUROPE
		Officiers de l'armée	Fonctionnaires civils	FONCTIONNAIRES CIVILS EXPÉDIÉS DE LA HOLLANDE		Table Hm
				α	β	
20	5	0,053	0,046	0,031	0,030	0,035
25	»	0,057	0,063	0,060	0,058	0,044
30	»	0,054	0,069	0,079	0,076	0,052
35	»	0,060	0,075	0,090	0,084	0,062
40	»	0,072	0,084	0,098	0,091	0,077
45	»	0,084	0,095	0,107	0,098	0,092
20	10	0,107	0,106	0,089	0,086	0,077
25	»	0,108	0,127	0,135	0,129	0,093
30	»	0,110	0,139	0,162	0,154	0,110
35	»	0,128	0,153	0,179	0,167	0,134
40	»	0,150	0,171	0,194	0,180	0,161
20	20	0,206	0,230	0,236	0,226	0,179
25	»	0,221	0,260	0,289	0,275	0,214
30	»	0,244	0,286	0,325	0,306	0,253
35	»	0,279	0,317	0,351	0,330	0,300
40	»	0,320	0,355	0,377	0,358	0,352
25	30	0,325	0,361	0,385	0,366	0,311
25	»	0,357	0,404	0,439	0,417	0,365
20	35	0,391	0,431	0,456	0,434	0,387

Prime annuelle d'une assurance mixte $(P_{\overline{xn}|})$.

Age x	Durée n	INDES ORIENTALES				EUROPE
		Officiers de l'armée	Fonctionnaires civils	FONCTIONNAIRES CIVILS EXPÉDIÉS DE LA HOLLANDE		Table Hm
				α	β	
25	10	0,0859	0,0848	0,0845	0,0847	0,0836
30	»	0,0884	0,0864	0,0850	0,0851	0,0842
35	»	0,0899	0,0884	0,0871	0,0872	0,0849
40	»	0,0916	0,0907	0,0901	0,0901	0,0857
45	»	0,0942	0,0935	0,0940	0,0936	0,0872
50	»	0,0955	0,0972	0,0991	0,0979	0,0895
25	15	0,0552	0,0537	0,0531	0,0532	0,0521
30	»	0,0576	0,0556	0,0541	0,0543	0,0528
35	»	0,0595	0,0579	0,0567	0,0568	0,0536
40	»	0,0615	0,0607	0,0604	0,0602	0,0547
45	»	0,0643	0,0641	0,0651	0,0644	0,0567
50	»	0,0673	0,0687	0,0713	0,0695	0,0596
25	20	0,0407	0,0390	0,0382	0,0383	0,0369
30	»	0,0432	0,0412	0,0397	0,0398	0,0377
35	»	0,0453	0,0438	0,0428	0,0428	0,0387
40	»	0,0475	0,0470	0,0471	0,0467	0,0402
45	»	0,0511	0,0511	0,0526	0,0515	0,0426
25	25	0,0326	0,0309	0,0300	0,0301	0,0282
30	»	0,0353	0,0333	0,0319	0,0320	0,0292
35	»	0,0376	0,0363	0,0355	0,0354	0,0304
40	»	0,0404	0,0400	0,0404	0,0398	0,0323

En ayant égard avec la manière dont les tables de mortalité des fonctionnaires expédiés de la Hollande ont été construites, il est clair, qu'en tirant des conclusions générales de la comparaison mu-

tuelle des résultats, il faudra faire moins attention aux âges au-dessous de 29 ans ; c'est alors qu'on pourra en tirer les conclusions suivantes :

1° Les tables de mortalité pour les Indes Orientales sont — comme on peut s'y attendre — en opposition sévère vis-à-vis de celles de l'Europe. A ce point de vue la table H^M est à placer entre celles des fonctionnaires militaires et civils dans les Indes Orientales et celle des fonctionnaires civils en Hollande ; elle est plus proche de celle-ci.

2° Les résultats pour la catégorie α indiquent une vie moyenne inférieure à celle pour la catégorie β ; cependant, en général, la différence entre les deux n'est pas grande.

3° Les tables pour les catégories α et β s'approchent passablement près de la table de M. Van Geer pour les fonctionnaires civils dans les Indes Orientales.

Cette dernière conclusion est de grande importance dans ce sens qu'il en ressort que mes résultats peuvent être considérés comme une confirmation et un complément de ceux qui ont été obtenus par M. Van Geer.

Kurze Notiz über die Sterblichkeit in Holland und Holländisch-Ostindien

von R. H. Van Dorsten.

In Holland findet seit 1829 am Ende jedes Decenniums eine Volkszählung statt. Regelmässig werden dort Mortalitätstafeln veröffentlicht, die aus den Ergebnissen zweier aufeinanderfolgenden Volkszählungen und den in der Zwischenzeit wahrgenommenen Sterbefällen abgeleitet sind. Vor 1880 geschah dies in amtlichen Nachrichten; zwischen 1880 und 1892 von seiten des Vereins für Statistik in den Niederlanden (welcher Verein zu diesem Zwecke das Statistische Institut gestiftet hatte); nach 1892 wiederum von seiten der Regierung durch die Centrale Commission für die Statistik.

Die drei zuletzt veröffentlichten Mortalitätstafeln sind von Dr. A. J. van Pesch, Professor der Mathematik an der Universität zu Amsterdam, mit bewundernswürdiger Genauigkeit abgeleitet worden, nach einer Methode der zufolge bei Fortsetzung der Publikationen die Sterbenswahrscheinlichkeiten der aufeinander folgenden Generationen mit einander verglichen werden können. Diese Morfalitätstafeln sind den holländischen Lebensversicherungs-Gesellschaften von grossem Nutzen, zumal da verschiedene Gesellschaften diese Tafeln zur Prämienberechnung verwenden.

Neben den Mortalitätstafeln für die ganze Bevölkerung sind auch solche für die zwanzig bedeutendsten Städte des Reiches abgeleitet worden. Die neuesten Tafeln sind in den Bericht aufgenommen.

Was die Untersuchungen über die Mortalität in den Tropen betrifft, so haben sich diese auf die holländischen Colonien in Ost-Indien und bis jetzt nur auf spezielle Gruppen von Europäern, nämlich auf die Offiziere der Armee und die Civilstaatsbeamten beschränkt.

Von den Mortalitätsverhältnissen unter den sämmtlichen Einwohnern dieser Colonien (Europäern, Eingebornen, Chinesen, Arabern u. s. w), ist nur Weniges mit Gewissheit bekannt. Alle fünf Jahre findet eine Volkszählung statt. Während längerer Zeit hatte die Regierung auch jährliche statistische Nachweisungen über die Bewegung der Bevölkerung veröffentlicht, doch sind diese vor einigen Jahren eingestellt worden, da es sich ergab, dass die statistischen Aufzeichnungen nicht mit genügender Genauigkeit geschehen konnten.

Man hat versucht, zu einer Combination der Wahrnehmungen der einzelnen, ihren Geschäftsbetrieb über diese Colonien erstreckenden, holländischen Lebensversicherungs-Gesellschaften zu gelangen, um aus ihnen Mortalitätstafeln zu berechnen. Leider sind diese Versuche bis jetzt misslungen.

Dr. P. van Geer, Professor der Mathematik an der Universität zu Leiden, hat im Jahre 1892 Sterblichkeitstafeln für die Offiziere der Armee in Ost-Indien und ihre Frauen, Wittwen und Waisen construirt. Die Sterblichkeit unter den Männern stellte sich höher als in Europa heraus (selbst wenn die Sterbefälle zufolge Verwundung im Kriege ausgeschlossen wurden). Bei den Frauen dagegen zeigten sich merkwürdigerweise die Sterbenswahrscheinlichkeiten viel günstiger als im Mutterlande.

Eine zweite, wenige Jahre später ebenfalls von Prof. van Geer ausgeführte Untersuchung war von viel grösserem Umfange. Es handelte sich dabei um die Bestimmung der Sterblichkeit unter den, von der Regierung in Holland oder der in den Colonien ernannten Civilbeamten in Ost-Indien.

Eine dritte Untersuchung ist von mir durchgeführt worden; diese umfasste bloss diejenigen Civilbeamten, welche vom Mutterlande herübergeschickt waren. Bei dieser Untersuchung ist noch ein besonderer Umstand hervorzuheben. Die Beamten waren nämlich sowohl nach wie vor ihrer Pensionierung beobachtet, während auch das Datum der Pensionierung aus den offiziellen Aufzeichnungen bekannt war. Dadurch ward es möglich, sowohl die Sterblichkeit ausschliesslich unter den activen Beamten als die unter der Gesammtheit der Activen und Pensionierten kennen zu lernen. Im Berichte wird die erste Gruppe von Beamten mit α, die zweite mit β bezeichnet.

Eine Vergleichung der ost-indischen mit den europäischen Mortalitätstafeln führt zu den folgenden Schlüssen :

1° Die ost-indischen Tafeln zeigen, wie es auch zu erwarten war, eine grössere Sterblichkeit als die europäischen Tafeln. Dabei nimmt die H^m Tafel eine Stelle ein zwischen den Tafeln der Civilbeamten und der Officiere in Ost-Indien und der Tafel der Civilbeamten in Holland; sie steht dieser letztern am nächsten.

2° Die mittlere Lebensdauer ist bei der Gruppe α kürzer als bei der Gruppe β. Im Ganzen genommen ist der Unterschied aber ziemlich unbedeutend.

3° Die Tafeln der Gruppen α und β schliessen ziemlich dicht an die von Prof. van Geer abgeleitete Tafel der Civilbeamten in Ost-Indien an.

Die verschiedenen Mortalitätstafeln sind in den Bericht aufgenommen worden.

Summary of Report on the Mortality of Holland and of the Dutch East-Indies

by R. H. Van Dorsten.

Since 1829 a decennial census has been taken in Holland. Mortality tables, deduced from the results of two consecutive censuses and the returns of deaths observed in the interval, are regularly published there. These publications were made before 1880 by the Government; between 1880 and 1892 by the Statistical Society of Holland (which for this purpose had founded the Statistical Institute); after 1892 again by a Government Department, the Central Committee for Statistics.

The three last-published series of mortality tables have been constructed by Dr. A. J. van Pesch, professor of mathematics at the University of Amsterdam, with the utmost accuracy and the application of a method which, if the publication is continued, will enable comparisons to be made between the rates of mortality of consecutive generations. These tables are very useful to the Dutch life assurance companies, many of these companies employing them for the computation of their premiums.

Besides the mortality tables for the whole population of the Kingdom, tables for the twenty principal towns have also been constructed. The most recent tables have been inserted in the Report.

As for the investigations into the rates of mortality in the tropics, these have been limited to the Dutch colonies situated in the East-Indian Archipelago and hitherto to special groups of European inhabitants, viz. to the officers of the the army and the civil officials of the government.

Our knowledge of the mortality of the whole population of these colonies (Europeans, natives, Chinese, Arabs, etc.), is still very scanty. Every five years there is a census. For a long time the Government has also published annual reports on the population, but these have been discontinued as it appeared that the registration of the changes could not be made with the necessary accuracy and completeness.

Attempts have been made to combine the experience of the Dutch companies represented in the colonies, in order to acquire sufficient data for the construction of mortality tables, but these efforts have failed.

In 1892 Dr. P. van Geer, professor of mathematics at the University of Leiden, constructed tables showing the rates of mortality among the officers of the colonial army and their wives, widows and orphans. The rates of mortality of the officers were found to be considerably higher than those of males in Europe, although deaths caused by wounds received in war were excluded. On the contrary the rates of mortality of the women brought out the remarkable fact that for all ages they were below those of females in Europe.

A few years later, a second investigation, of much greater extent than the first, was made, also by Prof. van Geer. This investigation dealt with the mortality among the civil government officials in the East-Indian colonies.

A third investigation has been made by myself. It aimed at the determination

of the rates of mortality of those civil officials in the East-Indian colonies who are not nominated by the Colonial Government but by the Government of the mother-country, and who are sent out from Holland. A peculiar feature marked this investigation. The officials had been observed even after their retirement, the date of their retirement having been recorded in the official documents. In this way it became possible to determine separately the rates of mortality of the officials on active service and those of all officials both on active service and retired taken together. In the Report the first group of officials is indicated by α, the second by β.

A comparison of the East-Indian mortality tables with the European tables leads to the following conclusions :

1° The East-Indian tables exhibit higher rates of mortality than the European tables — a result which was to be expected. The H^m table is to be classed between the tables of the military and civil officials in the East-Indian colonies and that of the civil officials in Holland, but nearer the latter.

2° The expectation of life of the group α is less than that of the group β, but general the difference is not of great importance.

3° The tables of the groups α and β are approximate to the table deduced by Prof. van Geer.

These various mortality tables have been inserted in the Report

Risques coloniaux.

Par L. Massé.

Les compagnies françaises d'assurances sur la vie ont eu, de tout temps, à s'occuper des risques coloniaux; mais les risques de ce genre qui se présentaient autrefois à leur examen étaient rares, isolés, et répartis sur tous les points du globe.

Aujourd'hui, il n'en est plus ainsi, l'expansion coloniale qui se développe chez nous, comme dans les autres puissances européennes, multiplie et précise les demandes d'assurances exotiques; de telle sorte, qu'une question jadis presque indifférente au fonctionnement des sociétés, devient importante à tous les points de vue et mérite d'attirer l'attention spéciale des assureurs.

Elle le mérite, car elle intéresse à la fois la prospérité des colonies et celle des compagnies d'assurances. Plus le risque de départ est grave, plus l'assurance s'impose à celui qui consent à le subir et plus aussi est grand l'embarras de la compagnie qui le couvre, car, elle doit tout en sauvegardant ses propres intérêts, donner sa garantie à un prix convenable. Aucune statistique sérieuse n'existant pour les pays récemment occupés, et même, il faut l'avouer, pour ceux qui depuis longtemps sont soumis à notre influence, il est fort difficile de concilier les intérêts opposés, et les taux empiriques appliqués jusqu'ici, semblent mal résoudre le problème.

Des sociétés importantes se sont fondées pour encourager et faciliter l'émigration soit en fournissant des renseignements précis, soit en offrant aux futurs colons les premiers fonds nécessaires à leur établissement et elles ont eu aussitôt la pensée de demander le concours des assurances sur la Vie.

En effet, on peut diviser en trois catégories, les personnes qui s'expatrient : les fonctionnaires, les colons proprement dits, les employés de capitalistes qui veulent exploiter les ressources d'un pays. Pour ces trois catégories, l'assurance sur la Vie est largement indiquée; autant pour la sauvegarde des familles que pour la garantie des emprunts nécessaires au départ ou de la responsabilité des patrons.

Que répondre à ces ouvertures, en présence de notre ignorance actuelle?

Certes la bonne volonté de tous est évidente, les compagnies ne

reculent pas devant les sacrifices qu'elles croient possibles ; mais leurs craintes très justifiées, surtout par la présence de groupes offrant un aléa inconnu et redoutable, les empêchent de donner à ces opérations la facilité et l'étendue qu'elles devraient avoir.

Il est probable que le mal que nous signalons n'est pas particulier à notre pays ; sauf de rares exceptions, les travaux d'ensemble font défaut pour les risques coloniaux et les nations qui, par leur vieille expérience, devraient avoir une ligne de conduite à peu près tracée, ne semblent pas être arrivées encore à une évaluation définitive des tarifs à appliquer.

En Angleterre, notamment, les différences existant de compagnie à compagnie, permettent de penser qu'il y a beaucoup à faire dans ce sens, et les statistiques publiées dans les journaux spéciaux signalent des anomalies telles, qu'il est difficile de formuler une opinion.

Mais, si les colonies déjà anciennes donnent lieu à ces observations, que dire de celles qui, datant d'hier, n'ont jamais pu être observées : et elles sont nombreuses, car le continent africain où s'enchevêtrent tous les intérêts de l'Europe, où s'engouffre un grand nombre de gens de toutes nationalités est aussi vierge de statistiques, que sa carte l'était, il y a trente ans, de lignes géographiques.

C'est précisément dans les cas de ce genre qu'apparaît l'utilité des congrès internationaux, car en dehors de toute donnée certaine, ce n'est que par l'étude comparée des divers systèmes que nous pouvons étudier la question. Nous allons donc exposer comment les surprimes de voyage sont comprises en France, afin d'apporter notre part au tribut commun, et nous laisserons le soin de conclure à ceux qui auront connaissance de l'ensemble des travaux de toutes les nationalités sur le même sujet.

Règlement des surprimes de voyage et de séjour et de la surprime professionnelle des marins.

Article premier. — La convention expresse et spéciale prévue par les articles 7, 8 et 9 des conditions générales, pour les risques de voyage et de séjour, donne lieu à la perception d'une surprime, excepté dans les cas d'exemption spécifiés au Tarif ci-annexé.

Ce Tarif fixe le taux minimum des surprimes.

Les Compagnies peuvent majorer ce taux à leur gré ; elles peuvent même refuser, si elles le jugent opportun, de conclure la convention expresse et spéciale de voyage et de séjour.

Art. 2. — Les surprimes sont calculées comme suit :

Lorsque la police n'a pas de valeur de rachat, la surprime porte sur le capital assuré, à moins qu'il ne s'agisse d'une assurance à terme fixe, auquel cas la surprime est calculée sur l'escompte de ce capital.

Lorsque la police a une valeur de rachat, la surprime porte sur le capital assuré diminué de la valeur de rachat, à moins qu'il ne s'agisse d'une assu-

rance à terme fixe, auquel cas la surprime est calculée sur la différence entre l'escompte du capital assuré et la valeur de rachat.

Quand il s'agit d'une assurance de rente de survie, la surprime est calculée sur le capital qui serait nécessaire à la constitution immédiate de la rente à l'âge du bénéficiaire au moment de l'exigibilité de la surprime.

ART. 3. — La surprime de voyage et de séjour est due, en principe, pour une année entière d'année en année, à partir du jour fixé par la police ou l'avenant qui la stipule sauf le cas de ristourne mentionné plus loin. Elle pourra être fractionnée par semestre ou par trimestre.

La Compagnie pourra faire ristourne des fractions de surprime afférentes aux trimestres postérieurs à celui au cours duquel s'est effectué le retour.

ART. 4. — Le taux normal des surprimes est fixé par le Tarif ci-annexé, savoir :

Pour les assurés âgés de moins de 45 ans, colonne 1 ;

Et pour les assurés âgés de 45 ans ou plus, colonne 3.

Dans le cas où un assuré, à raison du lieu de sa naissance, de sa race, de séjours antérieurs dans des contrées réputées malsaines, ou pour toute autre cause analogue, pourra être considéré comme acclimaté, la Compagnie aura la faculté d'abaisser le taux de la surprime jusqu'au minimum indiqué dans la colonne 2, si l'assuré est âgé de moins de 45 ans, ou dans la colonne 4, si l'assuré est âgé de 45 ans ou plus.

ART. 5. — Dans le cas de voyages ou séjours faits au cours d'une même année, dans plusieurs pays sujets à des surprimes différentes, la surprime la plus élevée doit être appliquée.

ART. 6. — Toute demande d'assurance du risque de voyage ou séjour faite par un assuré soit ancien, soit nouveau, dont la police a donné ou doit donner lieu à réassurance, sera soumise à l'acceptation des réassureurs.

ART. 7. — Les marins naviguant à bord des vaisseaux de guerre ou de commerce sont soumis à une surprime professionnelle :

De 1/2 0/0 pour les mers d'Europe et de la Méditerranée ;

De 1 1/2 0/0 pour les autres mers du globe.

La surprime professionnelle couvre les risques de voyage et de séjour, mais non le risque de guerre.

ART. 8. — Sont affranchis de la surprime professionnelle :

1° Les officiers de la Marine de l'État et les pilotes de la Flotte embarqués sur les navires se rendant dans les pays non sujets à surprimes, alors même qu'ils devraient faire escale de courte durée dans les pays sujets à surprimes.

2° Les officiers faisant le service entre pays non sujets à la surprime, à bord des paquebots de la Compagnie Transatlantique, des Messageries Maritimes et de la Compagnie Hollandaise Read Stearling, des Chargeurs Réunis, Fraissinet et Cie, compagnie nationale de navigation, siège social à Marseille ; Compagnie nederland Lloyd-Rotterdam ; Compagnie royale de Navigation, lignes des Indes occidentales néerlandaises ; Compagnie néerlandaise américaine de navigation, ligne des États-Unis, République Argentine, Paraguay et Sud-Afrique ; Compagnie Zeeland ; Compagnie Holland.

3° Les personnes employées, sur lesdits navires de guerre ou paquebots, à d'autres services que les services de marine (médecins, pharmaciens, maîtres d'hôtel, femmes de chambre, etc., etc.) ;

4° Les marins faisant le service dans les estuaires des fleuves d'Europe.

Tarif minimum des Surprimes de Voyage et de Séjour

I

Contrées exemptées de toute surprime

1° Tous les pays ou régions situés au nord du 35e degré de latitude nord. Excepté : en Asie à l'est du 50e degré de longitude.

2° Tous les pays ou régions situés au sud du 30e degré de latitude sud.

3° *a.* L'Algérie et la Tunisie, le Maroc, la Régence de Tripoli, Alexandrie, le Caire, Suez, Port-Saïd.
b. L'Intérieur de l'Egypte jusqu'à la deuxième cataracte.
c. Les Iles Canaries et l'Ile de Madère.
d. Le littoral de la Syrie (Java, Beyrouth, Tripoli), Palestine, l'Ile de Chypre.
e. La Syrie et la Palestine.
f. La République Argentine (ou la Plata) en entier.
g. Le Paraguay.
h. La Caroline du Nord en entier.
k. Transvaal.
l. Nouvelle-Calédonie.
m. Province de Rio-Grande (Brésil).
n. Taïti.
o. La Réunion.

II

Contrées soumises à une surprime

		ASSURÉS AGÉS de moins de 45 ans		ASSURÉS AGÉS de 45 ans ou plus	
		Tarif normal	Taux minimum en cas d'acclimatation	Tarif normal	Taux minimum en cas d'acclimatation
		Colonne 1	Colonne 2	Colonne 3	Colonne 4
AMÉRIQUE	Les Etats-Unis situés au sud du 35e degré de latitude nord et au nord du 32e	du 1er juin au 30 novembre	1 50 %	1 » %	2 » %	1 50 %
		du 30 novembre au 1er juin	» 75 %	» 50 %	1 » %	» 75 %
	Les Etats-Unis situés au sud du 32e degré de latitude nord	du 1er juin au 30 novembre	3 » %	2 » %	4 » %	3 » %
		du 30 novembre au 1er juin	1 50 %	1 » %	2 » %	1 50 %
	AMÉRIQUE CENTRALE. Mexique, Guatemala, Salvador, Honduras, Nicaragua					
	AMÉRIQUE CENTRALE. Costa Rica, Colombie, Venezuela, Equateur		3 » %	2 » %	4 » %	3 » %
	AMÉRIQUE CENTRALE. Guyanes française, anglaise, hollandaise					
	AMÉRIQUE CENTRALE. Grandes et petites Antilles	du 1er juin au 30 nov.	3 » %	2 » %	4 » %	3 » %
		du 30 nov. au 1er juin	1 50 %	1 » %	2 » %	1 50 %
	AMÉRIQUE DU SUD. Pérou		» 75 %	» 50 %	1 » %	» 75 %
	AMÉRIQUE DU SUD. Bolivie		» 75 %	» 50 %	1 » %	» 75 %
	AMÉRIQUE DU SUD. Brésil		1 » %	» 75 %	1 50 %	1 » %
	AMÉRIQUE DU SUD. Chili, au nord du 30e degré de latitude sud		» 75 %	» 50 %	1 » %	» 75 %
AFRIQUE	Sénégal, Congo, Guinée, autres points de la côte occidentale, Egypte au delà de la 2e cataracte, Abyssinie et Zanzibar		3 » %	2 » %	4 » %	3 » %
	Natal		» 75 %	» 50 %	1 » %	» 75 %
	ILES AFRICAINES. Iles du Cap Vert		» 25 %	» 25 %	» 50 %	» 25 %
	ILES AFRICAINES. Madagascar, Comores, Mayotte, Nossi-Bé		3 » %	2 » %	4 » %	3 » %
	ILES AFRICAINES. Ile Maurice		1 » %	» 75 %	1 50 %	1 » %
ASIE	Empire russe à l'est du 50e degré de longitude. Perse au sud du 35e degré de latitude et à l'est du 50e degré de longitude		1 50 %	1 » %	2 » %	1 50 %
	Arabie		3 » %	2 » %	4 » %	3 » %
	Indes anglaises et françaises		2 » %	1 50 %	3 » %	2 » %
	Birmanie, Siam, Cambodge, Annam, Tonkin Cochinchine		3 » %	2 0 %	4 » %	3 » %
	Chine		1 » %	» 75 %	1 50 %	1 » %
	Japon		» 75 %	» 50 %	1 » %	» 75 %
OCÉANIE	Indes hollandaises (Java, Sumatra, etc.)		1 50 %	1 » %	2 50 %	1 50 %
	Iles Philippines		3 » %	2 » %	4 » %	3 » %
	Iles Sandwich, Iles Marquises		» 75 %	» 50 %	1 » %	» 75 %
	Australie, au nord du 30e degré de latitude sud		» 75 %	» 50 %	1 » %	» 75 %

Nous avons pensé qu'il était préférable de publier ce document en son entier, car un résumé quelconque ne donnerait qu'une vague idée des détails qu'il contient.

En résumé, on peut voir, qu'après avoir détaché les deux calottes sphériques formées au nord par le 35e parallèle et au sud par le 30e, tout l'intérêt des surprimes est compris dans la zone restante, c'est-à-dire, à peu de chose près, dans la zone tropicale.

Enfin deux facteurs importants interviennent, l'âge et l'acclimatation. Nous ne connaissons en France, aucune statistique ayant pu servir à l'établissement de ces chiffres, basés sans doute sur l'étude de mêmes risques à l'étranger et sur l'expérience personnelle de leurs auteurs.

Nous leur reprocherons d'abord de considérer le risque colonial comme une chose fixe, immuable. L'application de ce tarif revient en effet à la juxtaposition d'une prime temporaire au taux ordinaire de la mère-patrie. Or, si cela peut convenir dans le cas d'un séjour limité, il n'en est pas de même pour les véritables colons qui passent leur vie ou une grande partie de leur vie dans les pays chauds. Leur existence est soumise à des lois spéciales et ce n'est que par l'étude de leur mortalité propre et le calcul d'un tarif complet spécial qu'on pourrait représenter ces lois. Certes ce desideratum n'est pas à la veille d'être satisfait, mais il n'en est pas moins vrai qu'alors seulement le problème sera résolu.

Les Américains ont pu dresser une table de leurs risques tropicaux et par conséquent un tarif rationnel que nous pouvons prendre comme point de comparaison pour apprécier la valeur de nos surprimes.

Voici les taux de la New-York pour la France et pour les tropiques.

Assurances vie entière.

Ages	France	Tropiques	Différence
30 ans	2,33	3,50	1.17
40 ans	3,22	4.63	1,41
50 ans	4,85	6,72	1.87

Si nous considérons les différences comme une surprime, nous voyons qu'elle croît avec l'âge, mais se maintient au-dessous de 2 0/0, taux minimum que nous appliquons au Mexique, en Colombie, etc

Comme exemple de tarif colonial spécial, nous avons sous les yeux le tarif pour les Indes de la compagnie North British and Mercantile, d'Edimbourg.

Assurances vie entière.

Ages	Prime ordinaire	Prime pour les Indes	Différence
30 ans	2,15	3,06	0.91
40 ans	2,86	3,85	0,99
50 ans	3,94	5,30	1.36

Ici encore la différence croît avec l'âge et reste au-dessous de la surprime que nous demandons dans le même pays (minimum 2, maximum 4).

On voit donc, que si, d'une part, la distinction des âges faite par le tarif français est très justifiée, d'autre part, les taux eux-mêmes paraissent trop forts, ce qui est naturel étant donné le peu d'affaires traitées jusqu'à ce jour et le peu d'empressement que mettaient les compagnies à les rechercher.

Un point sur lequel toutes les statistiques paraissent d'accord, est celui que vise le tarif par le mot « acclimatation ». Ce terme est impropre, l'acclimatation étant exceptionnelle dans les pays chauds; il serait plus correct de dire : danger spécial aux premières années de séjour. Toutes les sociétés tiennent compte de ce danger d'une façon quelconque, sauf, croyons-nous celles qui ont des tarifs complets et cela est certainement une faute, car le risque colonial comprend à notre sens deux points de vue distincts. D'abord la mortalité des Européens qui habitent les tropiques est plus forte qu'en Europe, ou ce qui revient au même, la vie est moyennement moins longue : de là, nécessité d'établir des tables spéciales de survie, conduisant à des tarifs particuliers; ensuite, avant d'arriver à la période normale de la vie coloniale, c'est-à-dire, avant d'avoir acquis l'acclimatation à laquelle s'appliquent ces tarifs, il se produit parmi les Européens nouvellement arrivés, une terrible sélection et il serait impossible de les assurer sans en tenir compte. Nous devrions donc ainsi, arriver logiquement, non seulement à appliquer aux colons le tarif de leur climat, mais en plus à le surcharger d'une surprime dans les premières années de séjour qui présentent un risque temporaire différent.

Nous devons à l'obligeance de M. le supérieur des missions françaises les chiffres suivants qui s'appliquent à l'Asie méridionale, Inde, Cochinchine, Annam, ainsi qu'au Japon et à une partie de la Chine.

L'observation qui les fournit s'étend de l'année 1660 à l'année 1888.

Sur 772 Missionnaires morts à la fin de 1888, ont vécu depuis leur départ pour les missions.

Moins d'un an	41	*Report*	547	*Report*	720
1 an et au dessus	59	20 ans »	9	40 ans »	7
2 ans »	58	21 ans et au dessus	7	41 ans »	5
3 ans »	47	22 ans »	13	42 ans et au dessus	6
4 ans »	29	23 ans »	5	43 ans »	3
5 ans »	42	24 ans »	6	44 ans »	3
6 ans »	25	25 ans »	16	45 ans »	1
7 ans »	21	26 ans »	7	46 ans »	1
8 ans »	32	27 ans »	14	47 ans »	6
9 ans »	26	28 ans »	8	48 ans »	2
10 ans »	22	29 ans »	10	49 ans »	3
11 ans »	24	30 ans »	6	50 ans »	4
12 ans »	24	31 ans »	9	51 ans »	1
13 ans »	13	32 ans »	7	52 ans »	2
14 ans »	21	33 ans »	13	53 ans »	2
15 ans »	10	34 ans »	8	54 ans »	2
16 ans »	18	35 ans »	6	55 ans »	2
17 ans »	14	36 ans »	7	56 ans »	1
18 ans »	13	37 ans »	14	.....	
19 ans »	8	38 ans »	5	.....	
A reporter	547	39 ans »	3	59 ans »	1
		A reporter	720	TOTAL	772

On voit que 20 0/0 des décès se sont produits dans les trois premières années de séjour, 35 0/0 dans les cinq premières années et plus de la moitié avant la dixième.

Les chiffres suivants complètent ce tableau :

Sur 804 membres de la Société vivants à la fin de 1888 sont partis pour les missions.

Moins d'un an	43	*Report*	566	*Report*	763
1 an et au dessus	41	17 ans et au dessus	5	34 ans et au dessus	2
2 ans »	46	18 ans »	28	35 ans »	2
3 ans »	44	19 ans »	23	36 ans »	5
4 ans »	45	20 ans »	19	37 ans »	6
5 ans »	32	21 ans »	16	.....	
6 ans »	21	22 ans »	21	39 ans »	4
7 ans »	27	23 ans »	14	40 ans »	6
8 ans »	25	24 ans »	8	41 ans »	5
9 ans »	33	25 ans »	18	42 ans »	4
10 ans »	29	26 ans »	4	43 ans »	3
11 ans »	32	27 ans »	4	44 ans »	2
12 ans »	21	28 ans »	8	.....	
13 ans »	32	29 ans »	5	51 ans »	1
14 ans »	38	30 ans »	8	.....	
15 ans »	26	31 ans »	4	.....	
16 ans »	31	32 ans »	8	69 ans »	
A reporter	566	33 ans »	4		
		A reporter	763	TOTAL	804

On peut prendre 25 ans comme étant l'âge ordinaire du départ de nos missionnaires, il ressort donc de ce tableau que les vieillards sont rares et que la vie ne s'étend guère au delà de 50 à 55 ans.

Tous ces chiffres corroborent ce que nous disions plus haut du risque colonial : 1° brièveté de la vie ; 2° danger considérable au début.

Mais alors, puisque nous avons commencé par poser la question

que l'assurance coloniale devenait de plus en plus une nécessité sociale, comment concilier les intérêts opposés de l'assureur et de l'assuré? La réponse n'est pas facile et nous souhaitons de pouvoir la trouver en tout ou en partie dans les travaux soumis à ce congrès.

La Mutualité en matière d'assurances sur la Vie, est presque inconnue en France, où toutes les compagnies sauf une, sont des sociétés par actions. Ce genre de société se plie peu à l'assurance coloniale, telle que nous venons de l'étudier, car il est difficile de demander à des capitalistes de lancer leurs capitaux, jusqu'ici sûrement placés, dans des opérations pleines de surprises; c'est donc, croyons-nous, à côté des compagnies existantes qu'il faut chercher.

L'expérience qui a permis de construire la table tropicale américaine est due en partie à des sociétés mutuelles locales que la New-York a absorbées quand elle a jugé leur fonctionnement profitable; en Angleterre, le Standard ne s'est lancé dans les assurances ordinaires qu'après avoir bien assis sa branche coloniale et on a su se servir des documents des Mutuelles locales pour opérer aux Indes Occidentales. Il est en effet de la plus élémentaire prudence de ne rien entreprendre en aveugle. Or, puisque nous n'avons aucun élément, il nous faut en créer et pour cela il faut nous résigner à des sacrifices et à des risques. Si nos actionnaires répugnent à l'idée d'introduire dans leurs placements une cause de trouble ou de perte, pourquoi les puissantes sociétés qu'ils ont fondées ne couvriraient-elles pas de leurs noms des associations provisoires, chargées d'étudier et de déblayer le terrain? Il est probable que sous leur égide, il ne serait pas difficile de trouver le capital nécessaire, soit pour garantir des Mutuelles, soit pour émettre des actions, en un mot, pour former des sociétés qui, au contraire des oiseaux, rentreraient dans le nid maternel quand elles seraient adultes.

Kurze Notiz über das Kolonial-Risiko

Von L. Massé.

Versicherungsanträge aus den Kolonien waren früher selten, sie nehmen aber mit der Ausdehnung des Kolonialgebietes der grossen europäischen Länder allmählich zu. Ein gründliches Studium dieses bisher wenig untersuchten und wenig bekannten Risikos liegt daher im gemeinsamen Interesse des Mutterlandes und der Versicherungsgesellschaften. In einem internationalen Kongresse dürfte daher eine Vergleichung der Methoden verschiedener Länder der Frage sehr förderlich sein. Wir teilen ein vollständiges Verzeichnis der Extraprämien der französischen Gesellschaften mit. Diese Extraprämien scheinen hoch im Vergleiche zu solchen, die aus brauchbaren Angaben abgeleitet sind. Ueberdies fassen sie das Kolonialrisiko auf als eine einfache, temporäre Zusatzversicherung im Betrage der gewöhnlichen Versicherung wie sie in Frankreich gebräuchlich ist. Diese Anschauung entspricht aber, wenn man die auf längere Zeit oder beständig in den Tropen sich aufhaltenden Kolonisten betrachtet, nichts weniger als der Wirklichkeit. Zunächst ist die normale Sterblichkeit höher als in Europa, sodann macht sich in den ersten Jahren eine Auswahl geltend und es ist deshalb zweierlei nötig : 1. Die Aufstellung von Spezialtarifen und 2. ein vorübergehender Zusatz beim Beginn des Aufenthalts. Wir teilen 2 Tabellen über die französische Mission in Ostasien, welche diese Thatsache beleuchten, mit.

Unsere Gesellschaften haben das Bestreben, den Bedürfnissen der Zeit entgegenzukommen, allein es sind Aktiengesellschaften, und diese Form eignet sich nur schwer für die Wechselfälle gefährlicher und unbekannter Unternehmungen. Die Aktionäre, welche bis dahin eine sichere Anlage besassen, würden vor einer gewissen Störung dieser Sicherheit zurückschrecken. Wir sind der Ansicht, es wäre möglich, die Schwierigkeit durch die Gründung von finanziell unabhängigen, unter dem Schutze der gegenwärtigen Anstalten stehenden, Vereinen zu umgehen. Unsere Gesellschaften würden mit Leichtigkeit das nötige Geld zusammenbringen, und könnten sich später die gemachten Erfahrungen zu Nutze ziehen.

Summary of Report on Colonial Risks

by L. Massé.

Life Assurance for residents in the Colonies was formerly rarely required, but it is becoming much more common owing to the Colonial expansion of the principal European nations — It is necessary therefore in the interests both of the Mother-Countries and of the Assurance Companies to study thoroughly a risk which has hitherto been little studied and much misunderstood — A comparison of the practices of different countries, such as can be made at an International Congress, ought to be very useful.

The Author gives in full the rates of Extra Premium charged by all the French Companies — These Extra Premiums seem heavy as compared with those calculated by means of certain Tables based on figures which may be relied on — Moreover these Extra Premiums treat the Colonial risk as merely a temporary assurance, complete in itself, although tacked on to the ordinary assurance policy such as is usual in France — Nothing is less like the actual fact, especially in the case of Colonists remaining for a long while or settling for life in the Tropics — Since the normal Mortality is higher than in Europe, and selection takes place in the earlier years, it becomes necessary not only to calculate special rates of premium, but also temporary extras to cover the special risk which arises during the earlier years of Tropical residence.

The Author gives two Tables relating to the French Missions of Southern Asia, which bring out prominently these facts.

The French Companies desire to meet the wants of the present day, but being all of them Joint Stock enterprises, they undertake reluctantly business which is dangerous and about which little is known — The Shareholders who have hitherto had a sound investment would refuse such business, as only leading to trouble and injuring their security — The Author has sometimes thought that it might be possible to meet the difficulty by founding under the protection of existing Companies provisional Societies financially independent — The French Companies would find without difficulty the necessary Capital and later on would assimilate the experience so acquired.

QUATRIÈME QUESTION

Mortalité comparée des diverses professions. — Surprimes applicables aux professions les plus dangereuses.

* * *

Vergleichende Zusammenstellung der Sterblichkeit unter den verschiedenen Berufsarten. — Zuschlagsprämien für die gefährlichsten Berufsarten.

* * *

Comparison of the rates of mortality in various occupations. — Extra premiums for the more dangerous occupations.

De la mortalité des médecins, ecclésiastiques et instituteurs ou professeurs secondaires, d'après les expériences de la Banque d'assurances sur la vie, de Gotha

par le Dr Karl Samwer, à Gotha.

Lorsque la Banque d'assurances sur la vie, de Gotha, introduisit, il y a environ vingt-cinq ans, le système des cartes individuelles pour ses recherches statistiques, une des seize rubriques à remplir était destinée à la profession de la personne sur la tête de laquelle l'assurance repose, soit l'assuré. Mais quand il s'est agi des travaux qui ont précédé la publication, par le Dr Emminghaus, des « Communications concernant la statistique des opérations et de la mortalité de la Banque d'assurances sur la vie pour l'Allemagne, à Gotha, pendant les cinquante années de 1829 à 1878 » (1), on a renoncé à étudier la mortalité par profession, parce qu'il n'était guère possible de délimiter rigoureusement la plupart des classes de profession, et que le nombre des assurés par profession était trop faible pour que l'on puisse en tirer des conclusions générales.

L'Actuaire de la Banque, le docteur en philosophie *Karup*, et le chef de la division de la statistique médicale, le docteur en médecine *Göllmer*, ont pu néanmoins étudier la mortalité de trois classes de profession qu'il était assez facile de délimiter, et ont publié à ce sujet, de 1886 à 1894, dans les « Annales d'économie nationale et de statistique, de *Conrad* » (2), les travaux suivants :

1. « La mortalité des médecins, d'après les expériences de la Banque d'assurances sur la vie, de Gotha » (3) ;

2. « La mortalité des ecclésiastiques, d'après les expériences de la Banque d'assurances sur la vie, de Gotha » (4) ;

3. « La mortalité des instituteurs et professeurs secondaires, d'après les expériences de la Banque d'assurances sur la vie, de Gotha » (5).

Comme ces intéressants travaux seront vraisemblablement incon-

---

(1) Weimar, Hermann Böhlau, 1880.
(2) Iéna, Gustave Fischer.
(3) Tome 47, pages 381-421, année 1886.
(4) Tome 50, pages 217-266, année 1888.
(5) Tome 63, pages 161-231, année 1894.

nus à beaucoup d'Actuaires non allemands prenant part au troisième congrès international, je reproduis ici quelques-uns des principaux résultats.

La mortalité des médecins, ecclésiastiques et instituteurs ou professeurs secondaires (professeurs de gymnase, ayant fait des études académiques), peut être comparée pour le mieux au moyen des taux de mortalité annuels calculés d'après la méthode ordinaire.

Nous indiquons dans le tableau I, en première ligne, les taux de mortalité, suivant les observations fondamentales, c'est-à-dire sans aucun ajustement et sans tenir compte de la durée courue de l'assurance à l'âge considéré, cela pour chacune des quatre catégories ; comme base de comparaison, nous donnons aussi les taux de mortalité parmi les personnes du sexe masculin assurées à la Gotha entre 1829 et 1878 (1). Pour que chacun puisse juger de la valeur intrinsèque de ces taux de mortalité, du degré de confiance qu'ils méritent ensuite du plus ou moins grand nombre d'observations (voir par exemple, le taux de 13,39 pour les médecins à l'âge de 81-85 ans), nous indiquons aussi à ce même tableau I le nombre des décès qui ont servi de base dans le calcul du taux. Les nombres des décès n'étant pas toujours suffisamment grands, nous avons réuni les assurés par groupes de cinq ans : le premier groupe contient les assurés âgés de 26-30 ans (plus exactement 25 1/2-30 1/2) au commencement de l'année ; le deuxième, les assurés âgés de 31-35 ans, etc. Le taux de mortalité indiqué peut être rapporté assez exactement à l'âge moyen du groupe, soit 28 ans pour le groupe de 26 à 30 ans, 33 ans pour celui de 31 à 35 ans, etc.

Comme tous les assurés ont été admis à l'assurance ensuite d'une visite médicale constatant le bon état de leur santé, la mortalité pendant les premières années de l'assurance est moindre que la mortalité générale de la même classe de profession. D'après les observations de la Gotha, elle est réduite de 32 0/0 dans la première année d'assurance, d'environ 10 0/0 dans la deuxième et la troisième année, faiblement dans la quatrième et la cinquième année, par rapport à la mortalité moyenne de toutes les années d'assurance. A partir de la sixième année, l'influence de la sélection médicale ne se fait plus sentir d'une manière appréciable, de sorte que l'on peut admettre que les taux de mortalité déduits des observations faites dans la sixième année d'assurance et dans les années suivantes conviennent à peu près à la totalité des personnes non assurées exerçant la même profession.

Le tableau II contient les taux de mortalité ajustés obtenus après élimination des cinq premières années d'assurance. On y trouve

(1) Tiré de « Dr Emminghaus. Communications concernant la statistique des opérations et de la mortalité, etc. », page 61.

aussi la vie moyenne pour les personnes du même âge et de la même profession, c'est-à-dire le nombre d'années qu'elles vivront encore en moyenne.

Ce tableau II fait voir que la mortalité la plus forte s'est trouvée chez les médecins, la plus faible chez les ecclésiastiques jusqu'à l'âge d'environ 50 ans et chez les professeurs secondaires à partir de cet âge ; en outre, que la mortalité des instituteurs a été un peu supérieure, à peu près à tous les âges, à celle des professeurs secondaires. La dernière colonne du tableau III, n° 1 (Mortalité générale pour tous les âges de 26 à 90 ans), accuse une *sous-mortalité* de 16,5 0/0 pour les professeurs secondaires, de 14,1 0/0 pour les ecclésiastiques évangéliques, de 12,2 0/0 pour les instituteurs des villes et de la campagne ; par contre, une sur-mortalité de 11 0/0 pour les médecins. Une sur-mortalité plus forte encore se rencontre chez les ecclésiastiques catholiques romains, avec 12,6 0/0, et chez les professeurs de médecine, qui pratiquent généralement aussi, avec 13,8 0/0, tandis que les autres professeurs d'université donnent une sous-mortalité de 28,8 0/0.

Dans leur travail sur « la mortalité par causes de décès parmi les assurés de la Banque d'assurances sur la vie, de Gotha, pendant la période de 1829 à 1878 » (1), *Karup* et *Göllmer* ont étudié la mortalité des assurés masculins de la Gotha, d'après les causes du décès, en tenant compte spécialement de la durée de l'assurance et du montant assuré.

Un complément à ce travail est donné par eux dans leur étude sur « la mortalité des instituteurs, etc. », où se trouve classée, par causes de décès, la mortalité non seulement des instituteurs et professeurs secondaires, mais aussi des professeurs d'université, en faisant une classe à part des professeurs de médecine, puis celle des ecclésiastiques évangéliques et catholiques romains et des médecins. Le tableau III reproduit les résultats les plus intéressants de leurs recherches.

Comme chiffre présumé des décès, on a indiqué ici celui qui résulte des observations générales de la Banque de 1829 à 1878 pour le sexe masculin, en groupant tout le matériel (des observations générales et des résultats trouvés pour les professions étudiées) par classes d'âge de 5 ans. Pour notre tableau III, nous avons réuni les résultats obtenus ainsi pour le nombre théorique et pour le nombre effectif des décès en deux grands groupes de 26 à 60 ans, et de 61 à 90 ans.

La distinction faite entre instituteurs des villes et instituteurs de

(1) « Annales d'économie nationale et de statistique », de Conrad. Tome 54, pages 1-51, année 1890.

la campagne nous montre que c'est une erreur de croire que le séjour prolongé à la campagne est plus sain qu'en ville.

Les médecins ont été relativement beaucoup exposés aux infections, aux affections provenant de fatigues corporelles et intellectuelles (sclérose des artères) ou d'influence atmosphériques ou de la température (maladies aiguës des organes de la respiration).

La forte mortalité des ecclésiastiques catholiques provient vraisemblablement des pratiques religieuses qui provoquent facilement dans la jeunesse des dérangements des organes de la nutrition, et peut s'expliquer par le fait que la plus grande partie des ecclésiastiques catholiques assurés à la Gotha appartenaient à l'Allemagne du Sud où la fréquence des cancers paraît être plus grande que dans le Nord.

Pour les ecclésiastiques évangéliques, la vie régulière, l'absence d'excitations et de grandes fatigues, les conditions économiques, modestes mais suffisantes, expliquent leur moindre mortalité. Les maladies aiguës des poumons, l'apoplexie, dans le Sud de l'Allemagne aussi le cancer, sont pour eux les principales causes de décès.

Chez les instituteurs, le cancer et l'emphysème des poumons ont causé plus de décès qu'il était à prévoir d'après les observations générales de la Banque. A la campagne, les maladies aiguës des organes de la respiration, de même que la phtisie pulmonaire, l'emphysème des poumons et les maladies infectieuses sont des causes de mort beaucoup plus fréquentes que chez les instituteurs et professeurs secondaires des villes.

Parmi les professeurs secondaires, les causes principales des décès sont, jusqu'à 60 ans, le cancer et les maladies du système nerveux central, plus tard, ces dernières encore et les maladies cardiaques. Leur profession est tout spécialement pénible, et plus d'un commence sa carrière excédé des fatigues de l'étude.

Qu'il me soit permis pour finir de signaler les luttes que provoque depuis plusieurs années en Allemagne la question de l'amélioration des conditions économiques des professeurs secondaires. Le Dr *Heinrich Schröder*, à Kiel, demande, dans plusieurs écrits, l'assimilation des professeurs secondaires avec les juges de première instance. Quelque justifiés que soient les efforts faits dans cette direction, je ne puis cependant reconnaître la justesse de son argument quand il dit que la mortalité des professeurs secondaires est particulièrement forte (1). Au contraire, cette mortalité, ainsi qu'il ressort des études

(1) Schroder : Le personnel enseignant des écoles supérieures de Prusse, son travail et son traitement, 1e édition, Kiel et Leipzig, 1899, pages 46-57 ; Justicia fundamentum regnorum, 4e édition, Kiel et Leipzig, 1899, pages 58-66 ; La lutte pour le droit, 5e édition, Kiel et Leipzig, 1900, pages 53-59.

de *Karup* et de *Göllmer*, est plutôt faible, si nous faisons abstraction du groupe d'âges de 26 à 30 ans où, d'une part, les suites de la vie académique, d'autre part, les fatigues inaccoutumées de la nouvelle profession sont fatales pour les constitutions faibles. Les recherches statistiques de Schröder sont basées uniquement sur la constatation d'un certain nombre de décès, et ne démontrent par conséquent rien.

Dans un mémoire du *Bulletin de statistique prussien*, provoqué par les écrits de *Schröder*, et concernant « l'âge et la mortalité du corps enseignant des écoles supérieures de Prusse » (1), on a bien rapproché les décès des vivants exposés au risque de décès, mais le nombre des vivants a été déduit d'une manière inexacte d'un matériel dont on pouvait cependant tirer profit, de sorte que le résultat est également sans valeur.

Le taux de mortalité de 2,11 0/0 établi dans le mémoire concernant les professeurs secondaires prussiens pour l'âge de 25 à 30 ans est évidemment beaucoup trop élevé, tandis que les autres taux de mortalité se rapprochent des expériences de la Gotha. On trouve pour les taux instantanés de mortalité (force of mortality) :

A l'âge de	Dans le mémoire	D'après les observations de la Gotha (2) (durée d'assurance courue = 6 ans et plus
25-30 ans	2,11	0,80
30-35 »	0,34	0,64
35-40 »	0,45	0,46
40-55 »	0,75	0,83
45-50 »	0,93	1,14
50-55 »	1,20	1,42
55-60 »	2,33	2,07
60-65 »	4,60	3,14
65-70 »	6,60	5,21
70-75 »	11,13	8,54
75-80 »	14,16	11,41
80-85 »	19,23	20,63
85-90 »	34,10	41,38

Si les résultats du mémoire avaient été obtenus suivant une méthode exacte, il résulterait de cette comparaison que, de 1884 à 1898, dans les classes d'âge de 30 à 55 ans, la mortalité des professeurs secondaires prussiens aurait été plus faible que celle des professeurs secondaires, assurés à la Gotha, de 1829 à 1890.

(1) Présenté à la Chambre des députés par le ministre prussien des Cultes, le 19 février 1900.

(2) Calculés d'après la formule $\mu = \frac{T}{L - \frac{T}{2}}$, où L et T désignent les vivants et les décès aux âges x à $x + 4$, et μ le taux instantané de mortalité à l'âge $x + 4$.

TABLEAU I

Mortalité, sans tenir compte de la durée courue, d'après les observations fondamentales.

AGE	TAUX DE MORTALITÉ ANNUEL					DÉCÈS				
	Observations générales de la Banque Sexe masculin 1829-78	Médecins 1829-85	Ecclésiastiques évangéliques 1829-86	Instituteurs 1829-90	Professeurs secondaires 1829-90	Observations générales de la Banque Sexe masculin 1829-78	Médecins 1829-85	Ecclésiastiques évangéliques 1829-86	Instituteurs 1829-90	Professeurs secondaires 1829-90
26-30	0,58	0,86	0,34	0,44	0,56	237	23	9	50	25
31-35	0,66	0,75	0,50	0,56	0,36	647	39	32	108	29
36-40	0,82	1,10	0,56	0,61	0,57	1153	74	57	144	56
41-45	1,01	1,21	0,72	0,87	0,77	1582	87	88	210	75
46-50	1,36	1,29	0,85	1,15	1,17	2008	86	105	249	100
51-55	1,89	2,39	1,42	1,51	1,46	2417	138	164	277	99
56-60	2,76	3,01	2,25	2,34	2,24	2761	136	239	346	120
61-65	4,11	4,37	3,39	3,76	3,48	2843	146	300	402	139
66-70	6,35	6,99	5,29	5,70	5,83	2672	141	376	383	155
71-75	9,19	9,75	8,73	8,82	8,52	1953	101	323	310	127
76-80	13,32	13,49	13,79	13,74	11,64	1104	57	225	201	78
81-85	19,60	13,39	21,46	19,27	20,34	459	15	97	85	46
86-90	29,13	28,71	30,61	25,74	28,57	104	6	15	13	6
					TOTAL:	19940	1053	2030	2778	1045

TABLEAU II

Mortalité, après élimination des 5 premières années de l'assurance. Taux ajustés.

AGE	TAUX DE MORTALITÉ ANNUEL				VIE MOYENNE			
	Médecins	Ecclésiastiques évangéliques	Instituteurs	Professeurs secondaires	Médécins	Ecclésiastiques évangéliques	Instituteurs	Professeurs secondaires
25	0,70	0,49	0,51	0,71	35,62	40,17	39,26	39,52
30	0,76	0,51	0,55	0,64	32,60	36,94	36,05	36,56
35	1,06	0,55	0,63	0,58	28,90	32,85	32,03	32,61
40	1,27	0,63	0,74	0,64	20,50	28,74	28,03	28,50
45	1,38	0,77	0,95	0,96	22,07	24,65	24,09	24,51
50	1,68	1,06	1,31	1,31	18,55	20,62	20,29	20,75
55	2,62	1,71	1,87	1,75	15,27	16,83	16,69	17,15
60	3,73	2,71	2,83	2,62	12,39	13,41	13,35	13,73
65	5,49	4,30	4,41	4,15	9,85	10,35	10,38	10,67
70	7,79	7,02	7,08	6,72	7,70	7,80	7,85	8,07
75	10,62	10,66	10,96	10,66	5,82	5,66	5,87	6,05
80	16,14	16,99	16,17	14,86	4,04	3,90	4,33	4,45
85	21,42	27,64	23,07	23,25	2,66	2,56	3,15	3,06
90	36,50	43,17	32,62	34,79	1,50	1,65	2,21	2,07

TABLEAU III

Mortalité présumée et mortalité effective, par causes de décès.

PROFESSION	AGE 26-60 Nombre de décès: Mortalité présumée	26-60: Mortalité effective	26-60: Pour cent	61-90 Nombre de décès: Mortalité présumée	61-90: Mortalité effective	61-90: Pour cent	TOUS LES AGES 26-90 Nombre de décès: Mortalité présumée	TOUS LES AGES 26-90: Mortalité effective	TOUS LES AGES 26-90: Pour cent
I. Mortalité générale									
Professeurs d'université (sans les professeurs de médecine)	84,73	48	56,7	131,50	106	80,6	216,23	154	71,2
Professeurs secondaires.	651,25	504	77.4	600,09	541	90,2	1251,34	1045	83,5
Instituteurs	1672,25	1379	82,5	1484,56	1394	93,9	3156,81	2773	87,8
a. des villes	369,58	302	75,8	343,46	323	94,0	743,04	626	84.3
b. de la campagne.	1272,97	1076	84,5	1141,10	1071	93,9	2413,77	2147	88,9
Ecclésiastiques évangéliques	942,81	699	73,6	1421,76	1336	94,0	2364,57	2030	85,9
Ecclésiastiques catholiques	192,09	119	103,6	154,14	191	123,9	346,23	390	112,6
Médecins	501,70	583	116,2	446,07	469	105,1	947,77	1052	111,0
Professeurs de médecine	31,65	29	91,6	27,26	38	139,5	58,89	67	113,8
II. Mortalité par causes de décès									
A. Maladies infectieuses									
Professeurs secondaires.	101,08	66	65,3	28,92	16	55,3	130.00	62	63.1
Instituteurs	355.55	205	80,3	73.10	52	71,1	328,45	257	78,2
a. des villes	62,58	38	60,7	16,60	14	84,3	79.18	52	65.7
b. de la campagne.	192,77	167	86,6	56,50	38	67,3	249,27	205	82,2
Ecclésiastiques évangéliques	133,57	117	87,6	67,47	72	106.7	201,04	189	94,0
Ecclésiastiques catholiques	28,47	26	91,3	7,92	9	113,6	36,39	35	96.2
Médecins	75,43	119	157,8	22,25	24	107,9	97,68	143	146,4
B. Tumeurs malignes									
Professeurs secondaires.	38,00	44	115'8	41,57	39	93,8	79.57	57	104,3
Instituteurs	99.40	115	115.7	104.70	112	107,0	204.10	247	111.2
a. des villes	23,54	30	130.2	24,75	33	139,0	46.79	63	134,6
b. de la campagne.	76,37	85	113,3	80,95	79	97.6	151,31	164	104,3
Ecclésiastiques évangéliques	60.71	41	61,5	97.27	91	93.6	157.98	132	83,6
Ecclésiastiques catholiques	?	?	?	?	?	?	23,26	32	137,6
Médecins	30,38	31	102,0	31,28	48	150,7	62,24	79	126,9

TABLEAU III (*Suite.*)

PROFESSION	AGE								
	26-60			61-90			TOUS LES AGES 26-90		
	Nombre de décès		Pour cent	Nombre de décès		Pour cent	Nombre de décès		Pour cent
	Mortalité présumée	Mortalité effective		Mortalité présumée	Mortalité effective		Mortalité présumée	Mortalité effective	
	C. MALADIES DU SYSTÈME NERVEUX CENTRAL, SANS L'APOPLEXIE								
Professeurs secondaires.	45,86	52	113,4	36,62	48	131,1	82,48	100	121,2
Instituteurs	117,60	69	58,7	91,56	78	85,2	209,16	147	70,3
a. des villes	28,06	21	74,8	20,87	25	119,8	48,93	46	24,0
b. de la campagne.	89,54	48	53,6	70,69	53	75,0	160,23	101	63,0
Ecclésiastiques évangéliques	66,67	36	54,0	85,97	77	89,6	152,64	113	74,0
Ecclésiastiques catholiques	13,56	7	51,6	10,45	12	112,7	24,21	19	78,5
Médecins	35,41	36	101,7	27,81	24	36,3	63,22	60	94,9
	D. MALADIES DES ORGANES DE LA RESPIRATION								
Professeurs secondaires.	220,29	133	65,4	182,41	133	71,9	402,70	277	68,8
Instituteurs	560,65	551	98,3	449,93	457	101.6	1010,58	1008	99,7
a. des villes	135,74	115	84,7	103,89	91	87,6	239,73	206	85,9
b. de la campagne.	424,81	436	103,6	346,04	366	105,8	770,85	802	103,0
Ecclésiastiques évangéliques	303,45	186	61,3	432,39	321	74,2	735,84	507	68,9
Ecclésiastiques catholiques	63,35	57	90,0	47,10	42	89,2	110,45	99	89,6
Médecins	162,78	172	103,1	135,35	92	63,0	303,03	264	87,4
	E. FAIBLESSE SÉNILE, APOPLEXIE, MALADIES DU CŒUR, INFLAMMATION DES REINS								
Professeurs secondaires.	120,78	112	92,7	194,36	211	108.6	315.14	323	120,5
Instituteurs	316,53	213	67,3	478,01	451	94.3	794.54	664	83,6
a. des villes	73,10	44	59,9	111,65	102	91,4	185,05	141	78,9
b. de la campagne.	243,14	169	69,5	366,36	349	95,3	609,49	518	85,0
Ecclésiastiques évangéliques	193,56	177	91,4	463,82	597	128,7	657,48	774	117,7
Médecins	96,55	153	158,5	142,13	229	161.1	238.68	382	160,1
	F. MALADIES DES ORGANES DE LA NUTRITION								
Professeurs secondaires.	60.87	42	69.0	61.30	42	28.3	122.31	84	68,7
Instituteurs	157,62	123	78,0	151.62	133	87,1	309,24	255	82,5
a. des villes	37,16	34	91,5	34,96	28	80.1	72.12	62	86,0
b. de la campagne.	120,46	89	73,9	116,66	104	89,1	237.12	193	81,4
Ecclésiastiques évangétiques	92,16	61	66,2	145,72	87	59,7	237,88	148	62,2
Médecins	47,73	33	65,1	45,61	12	26,3	93,34	45	48,2

TABLEAU III (*Suite et fin.*)

PROFESSION	AGE								
	26–60			61–90			TOUS LES AGES 26-90		
	Nombre de décès		Pour cent	Nombre de décès		Pour cent	Nombre de décès		Pour cent
	Mortalité présumée	Mortalité effective		Mortalité présumée	Mortalité effective		Mortalité présumée	Mortalité effective	
	G. Accidents								
Professeurs secondaires.	16,88	7	41,5	6,67	6	90,0	23,55	13	55,2
Instituteurs.....	42,17	42	53,9	16,92	21	124,0	59,50	44	73,8
a. des villes.....	10,41	3	28,8	3,83	5	130,6	14,24	8	56,2
b. de la campagne.	32,26	02	62,0	13,00	16	122,2	45,35	36	79,4
Ecclésiastiques évangéliques.....	22,56	6	26,6	15,50	6	38,7	38,06	12	31,5
Médecins.....	12,97	01	78,9	5,17	6	116,2	17,84	16	89,7
	H. Suicide								
Professeurs secondaires.	19,93	21	60,2	4,24	1	23,6	24,18	13	53,8
Instituteurs.....	50,68	62	51,3	10,75	2	18,6	61,43	28	45,6
a. des villes.....	12,28	7	57,0	2,43	1	41,2	14,71	8	54,4
b. de la campagne.	38,40	91	49,5	2,43	1	12,0	46,72	20	42,8
Ecclésiastiques évangéliques.....	27,30	21	44,0	9,85	2	20,3	37,15	24	37,7
Médecins.....	15,12	11	72,8	3,28	3	91,5	18,40	14	76,1

Die Sterblichkeit der Aerzte, Geistlichen und Lehrer nach den Erfahrungen der Gothaer Lebensversicherungsbank

von Dr. Karl Samwer *in Gotha.*

Als die Gothaer Lebensversicherungsbank vor etwa 25 Jahren für statistische Untersuchungen Zählkarten einführte, wurde eins der 16 Felder zur Angabe des Berufs der Person, auf deren Leben die Versicherung genommen ist, des sogenannten Versicherten, bestimmt. Doch sah man bei Bearbeitung der von Dr. *A. Emminghaus* herausgegebenen Mitteilungen aus der Geschäfts — und Sterblichkeit — Statistik der Lebensversicherungsbank für Deutschland zu Gotha für die fünfzig Jahre von 1829-1878 (1) davon ab, die Sterblichkeit nach Berufen zu untersuchen, weil die meisten Berufsklassen sich nicht scharf abgrenzen lassen und mit einer zu kleinen Zahl von Versicherten besetzt waren, als dass allgemeine Schlüsse aus den Ermittelungen hätten gezogen werden können.

In den Jahren 1886-1894 haben dann der Mathematiker der Bank, Professor Dr. phil. *Karup*, und der Vorsteher der Abteilung für medicinische Statistik, Dr. med. *Gollmer*, in *Conrad's* « Jahrbüchern für Nationalökonomie und Statistik » (2) die Sterblichkeit dreier ausreichend sicher zu umgrenzender Berufsgruppen untersucht und darüber folgende Arbeiten veröffentlicht :

1. « Die Mortalitätsverhältnisse des ärztlichen Standes nach den Erfahrungen der Lebensversicherungsbank f. D. in Gotha » (3).

2. « Die Mortalitätsverhältnisse des geistlichen Standes nach den Erfahrungen der Lebensversicherungsbank f. D. in Gotha » (4).

3. « Die Mortalitätsverhältnisse der Lehrer nach den Erfahrungen der Lebensversicherungsbank f. D. in Gotha » (5).

Da diese wertvollen Abhandlungen vielen nicht deutschen Teilnehmern des dritten internationalen Kongresses für Versicherungswissenschaft unbekannt und schwer zugänglich sein werden, teile ich einige wichtige Ergebnisse hier mit.

Die Sterblichkeit der bei der Gothaer Bank versichert gewesenen Aerzte, evangelischen Geistlichen, Elementarlehrer und Gymnasiallehrer (d. h. der akademisch gebildeten Lehrer) lässt sich am besten nach den in gewöhnlicher Weise berechneten Sterblichkeitsprocentsätzen für je 1 Jahr vergleichen.

In Tabelle I werden zunächst die Procentsätze nach den Grundbeobachtungen, also ohne jede Ausgleichung und ohne Rücksicht darauf, ob die Versicherten die Alter nach kürzerer oder längerer Versicherungsdauer zurückgelegt haben, für jeden der vier Berufe angegeben ; zur Vergleichung wird der Procentsatz für die Sterblichkeit der in den Jahren 1829-1878 bei der Gothaer Bank versichert

---

(1) Weimar, Hermann Böhlau, 1880.
(2) Iena, Gustav Fischer.
(3) Band 47, Seite 381-421. Erschienen 1886.
(4) Band 50, Seite 217-266. Erschienen 1888.
(5) Band 63, Seite 161-231. Erschienen 1894.

gewesenen Männer mitgeteilt (1). Damit Jeder in der Lage ist, zu beurteilen, ob die Höhe des Procentsatzes wegen schwacher Besetzung der Altersklasse auf Zufälligkeit beruhen kann (wie z. B. der Procentsatz 13, 39 für die Aerzte im Alter von 81-85 Jahren), wird in Tabelle I auch die Zahl der Sterbefälle, aus denen der Procentsatz berechnet ist, angeführt. Wegen dürftiger Besetzung einzelner Lebensjahre der Versicherten desselben Berufs sind die Versicherten in Gruppen von je 5 Jahren eingeteilt: die erste Gruppe umfasst die Versicherten, die zu Anfang des Jahres im Alter von 26-30 (genauer 25 1/2 bis 30 1/2) Jahren standen, die zweite die Versicherten im Lebensalter von 31-35 Jahren u. s. w. Der bei der einzelnen Gruppe angegebene Sterblichkeitsprocentsatz kann mit genügender Annäherung auf das in der Mitte liegende Lebensjahr bezogen werden, der Satz für 26 bis 30 also auf das 28. Lebensjahr, der für 31 bis 35 auf das 33. Lebensjahr.

Da sämtliche Versicherte bei ihrer Aufnahme von einem Arzte untersucht und gesund befunden seim müssen, ist ihre Sterblichkeit in den ersten Versicherungsjahren geringer als die allgemeine Sterblichkeit der gleichen Berufsklasse. Nach der Erfahrung der Gothaer Bank wird sie im Verhältnis zur Durchschnittssterblichkeit sämtlicher Versicherungsjahre im 1. Versicherungsjahr um etwa 32 0/0, im 2. und 3. um etwa 10 0/0, im 4. und 5. um ein Geringes herabgedrückt. Vom 6. Versicherungsjahr ab macht sich ein Einfluss der ärztlichen Auswahl fast nicht mehr bemerkbar, und so dürfen wir die Sterblichkeitsprocentsätze, welche auf Grund der Erfahrungen nur des 6. und der späteren Versicherungsjahre berechnet sind, als ungefähre Sterblichkeitswahrscheinlichkeiten für die nicht versicherten Angehörigen einer Berufs betrachten.

In Tabelle II sind die nach Ausscheidung der ersten 5 Versicherungsjahre und mit Hilfe einer Ausgleichung erlangten Sterblichkeitsprocentsätze für je ein Jahr angegeben. Dort findet sich auch die mittlere Lebenserwartung für die Berufsgenossen des gleichen Alters, d. h. die Zahl von Jahren, welche sie im Durchschnitt noch zu durchleben haben.

Aus Tabelle II geht hervor, dass das Leben der Aerzte am meisten, das der evangelischen Geistlichen bis etwa zum 50. Lebensjahre und von da ab das der Gymnasiallehrer am wenigsten gefährdet war und dass die Sterblichkeit der Elementarlehrer in fast allen Lebensaltern die der Gymnasiallehrer um ein Geringes übertraf. Werfen wir einen Blick auf die letzte Rubrik der N° 1 von Tabelle III (Sterblichkeit im Allgemeinen für sämtliche Alter von 26-90 Jahren), so finden wir eine *Untersterblichkeit* von 16,5 0/0 für die Gymnasiallehrer, von 14, 1 0/0 für die evangelischen Geistlichen, von 12, 2 0/0 für sämtliche Elementarlehrer in Stadt und Land, dagegen eine *Übersterblichkeit* von 11 0/0 für die Aerzte. Noch höher ist die Übersterblichkeit der römisch-katholischen Geistlichen mit 12,6 0/0 und der Universitätslehrer der Medicin, welche zumeist gleichzeitig die ärztliche Praxis ausüben, mit 13,8 0/0, während die übrigen Universitätslehrer eine Untersterblichkeit von 28,8 0/0 aufweisen.

Karup und *Gollmer* haben in der Abhandlung « Die Sterblichkeit nach Todesursachen unter den Versicherten der Gothaer Lebensversicherungsbank f. D. während der Zeit von 1829-1878 » (2) die Sterblichkeit der bei der Bank versichert gewesenen Männer nach Todesursachen unter besonderer Berücksichtigung der Versicherungsdauer und der Höhe der Versicherungssumme untersucht. Eine Ergänzung hierzu wird von ihnen in der Arbeit über « Die Mortalitätsverhältnisse der Lehrer etc. » gegeben, wo nicht nur die Sterblichkeits-

(1) Aus « *A. Emminghaus* : Mitteilungen aus der Geschäfts-und Sterblichkeitsstatistik etc. » Seite 61.

(2) *Conrad's* Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Band 54, Seite 1-51. Erschienen 1890.

verhältnisse der Gymnasial — und Elementarlehrer, sondern auch die der medicinischen und nichtmedicinischen Universitätslehrer, der evangelischen und römisch-katholischen Geistlichen und der Aerzte nach Todesursachen übersichtlich zusammengestellt sind. In Tabelle III finden sich die interessantesten Ergebnisse ihrer Untersuchung.

Als rechnungsmässige Zahl der Sterbefälle ist hier diejenige angegeben, welche nach der allgemeinen Bankerfahrung aus den Jahren 1829-1878 für Männer bei einer Gruppierung des gesamten Materials (der allgemeinen Bankerfahrung und der für die einzelnen Berufe gefundenen Ergebnisse) nach fünfjährigen Altersklassen zu erwarten war. In der Tabelle erscheinen jedoch nur die Gesamtzahlen, die sich bei einer Zusammenfassung der auf diese Weise festgestellten rechnungsmässigen und wirklichen Sterbefälle in zwei Hauptgruppen vom 26. bis zum 60. und vom 61. bis zum 90. Lebensjahr ergaben.

Die Scheidung der Elementarlehrer in städtische und ländliche zeigt uns, dass es ein Irrtum ist, wenn man annimmt, dass der dauernde Aufenthalt auf dem Lande gesünder sei als in der Stadt.

Die Aerzte waren verhältnismässig stark gefährdet durch Infektionen, durch grosse körperliche und geistige Anstrengung (Arterio-sklerose) und durch Witterungs — und Temperatureinflüsse (akute Krankheiten der Atmungsorgane).

Die hohe Sterblichkeitsziffer der katholischen Geistlichen dürfte aus geistlichen Übungen, die in der Jugend Störungen in den Ernährungsorganen hervorriefen, und daraus zu erklären sein, dass der grösste Teil der bei der Bank versichert gewesenen katholischen Geistlichen in Süddeutschland gewohnt hat, wo die Sterblichkeit an Krebs höher als in Norddeutschland zu sein scheint.

Das regelmässige Leben, die Freiheit von besonderen Aufregungen und Anstrengungen, die bescheidenen, aber auskömmlichen wirtschaftlichen Verhältnisse begründen die Untersterblichkeit der evangelischen Geistlichen zur Genüge. Akute Lungenerkrankungen und Gehirnschlag, in Süddeutschland auch der Krebs rafften sie hauptsächlich dahin.

Bei den Elementarlehrern verursachten Krebs und Lungenemphysem mehr Todesfälle, als nach der allgemeinen Bankerfahrung zu erwarten war. Die Elementarlehrer auf dem Lande erlagen den akuten Krankheiten der Atmungsorgane ebenso wie der Lungenschwindsucht, dem Lungenemphysem und den Infektionskrankheiten in weit stärkerem Maasse als die städtischen Gymnasial- und Elementarlehrer.

Unter den Gymnasiallehrern forderten bis zum 60. Lebensjahr der Krebs und die Krankheiten des Centralnervensystems, in der späteren Periode die letzteren und Krankheiten des Herzens verhältnismässig viele Opfer. Ihre Berufsthätigkeit ist besonders anstrengend, und mancher von ihnen tritt überarbeitet das schwierige Amt an.

Es sei mir zum Schlusse gestattet, auf den Streit um eine bessere Stellung der Gymnasiallehrer hinzuweisen, der seit einigen Jahren in Deutschland entbrannt ist. Dr. *Heinrich Schröder* in Kiel hat in mehreren Schriften die Gleichstellung der Gymnasiallehrer mit den Richtern erster Instanz gefordert. So sehr ich die hierauf gerichteten Bestrebungen als gerechtfertigt ansehe, so wenig kann ich mich von der Richtigkeit seines Arguments überzeugen, dass die Sterblichkeit der Gymnasiallehrer besonders ungünstig sei (1). Im Gegenteil ist sie nach den Untersuchungen *Karup's* und *Gollmer's* günstig, wenn wir von der Altersgruppe des 26. bis 30. Lebensjahres absehen, wo einesteils üble Nach-

---

(1) *Schröder :* Der höhere Lehrerstand in Preussen, seine Arbeit und sein Lohn, 4. Aufl., Kiel und Leipzig 1899, Seite 46-57 ; Justitia fundamentum regnorum, 4, Aufl., Kiel und Leipzig 1899, Seite 58-66 ; Im Kampf ums Recht, 5. Aufl., Kiel und Leipzig 1900, Seite 53-59.

wirkungen des freien akademischen Lebens, andernteils die ungewohnten Anstrengungen des neuen Berufs die schwächeren Naturen dahinraffen. *Schröder's* statistische Untersuchungen beruhen ausschliesslich auf Zählung von Sterbefällen und haben daher keine Beweiskraft.

In einer durch *Schröder's* Arbeiten veranlassten Denkschrift des *preussischen statistischen Bureaus* « betreffend die Alters-und Sterblichkeitsverhältnisse der Lehrer an den höheren Unterrichtsanstalten Preussens » (1) werden zwar Lebende unter Risiko den Sterbefällen gegenübergestellt, aber die Zahl der Lebenden ist aus dem brauchbaren Material in unrichtiger Weise abgeleitet, und das Ergebnis ist daher ebenfalls ohne Gewicht.

Das Sterblichkeitsverhältnis von 2,11 0/0, das die Denkschrift für die preussischen Gymnasiallehrer im Alter von 25 bis 30 Jahren aufstellt, ist entschieden viel zu hoch, während die übrigen Sterblichkeitssätze sich den Erfahrungen der Gothaer Bank nähern. Es finden sich als procentale Sterblichkeitsintensitäten (forces of mortality)

für das Alter von	in der Denkschrift	für die Gothaer Bank (2) (6. Versicherungsjahr und aufwärts)
25-30 Jahren	2,11	0,80
30-35 »	0,34	0,64
35-40 »	0,44	0,46
40-45 »	0,75	0,83
45-50 »	0,93	1,14
50-55 »	1,20	1,42
55-60 »	2,33	2,07
60-65 »	4,60	3,14
65-70 »	6,60	5,21
70-75 »	11,13	8,54
75-80 »	14,46	11,41
80-85 »	19,23	20,63
85-90 »	34,10	41,38

Wäre die Denkschrift zu diesem Ergebnis auf zuverlässigem Wege gelangt, so würde daraus folgen, dass die Sterblichkeit der preussischen Gymnasiallehrer in den Jahren 1884-1898 in den Altersklassen von 30 bis zu 55 Jahren günstiger gewesen ist als die Sterblichkeit der bei der Gothaer Bank versicherten Gymnasiallehrer in den Jahren 1829-1890.

---

(1) Vom preussischen Kultusminister dem Abgeordnetenhause übersandt mit Schreiben vom 19. Februar 1900.

(2) Berechnet nach der Formel $\mu = \frac{T}{L - \frac{T}{2}}$, wobei L und T die Lebenden und Sterbefälle der Alter x bis $x+4$ bedeuten und μ die Intensität des Alters $x+5$ bezeichnet.

Tabelle I

Sterblichkeit ohne Unterscheidung der Versicherungsjahre nach den Grundbeobachtungen.

Alter	Sterblichkeitsprocentsätze für 1 Jahr					Zugehörige Sterbefälle				
	Allgemeine Bankerfahrung, Männer 1829–78	Aerzte 1829–85	Evangelische Geistliche. 1829–86	Elementarlehrer 1829–90	Gymnasiallehrer 1829–90	Allgemeine Bankerfahrung, Männer 1829–78	Aerzte 1829–85	Evangelische Geistliche. 1829–86	Elementarlehrer 1829–90	Gymnasiallehrer 1829–90
26–30	0,58	0,86	0,34	0,44	0,56	237	23	9	50	25
31–35	0,66	0,75	0,50	0,56	0,36	647	39	32	108	29
36–40	0,82	1,10	0,56	0,61	0,57	1153	74	57	144	56
41–45	1,01	1,21	0,72	0,87	0,77	1582	87	88	210	75
46–50	1,36	1,29	0,85	1,15	1,17	2008	86	104	249	100
51–55	1,89	2,39	1,42	1,51	1,46	2417	138	165	277	99
56–60	2,76	3,01	2,25	2,34	2,24	2761	136	239	346	120
61–65	4,11	4,37	3,39	3,76	3,48	2843	146	300	402	139
66–70	6,35	6,99	5,99	5,70	5,83	2672	144	376	383	155
71–75	9,19	9,75	8,73	8,82	8,52	1953	101	323	310	127
76–80	13,32	13,49	13,79	13,74	11,64	1104	57	225	201	78
81–85	19,60	13,39	21,46	19,27	20,34	459	15	97	85	36
86–90	29,13	38,71	30,61	25,74	28,57	104	6	15	13	6
					Summe:	19940	1052	2030	2778	1045

Tabelle II

Sterblichkeit unter Ausschluss der ersten 5 Versicherungsjahre nach den ausgeglichenen Listen.

Alter	Sterblichkeitsprocentsätze für 1 Jahr				Durchschnittliche Lebensdauer			
	Aerzte	Evangelische Geistliche	Elementarlehrer	Gymnasiallehrer	Aerzte	Evangelische Geistliche	Elementarlehrer	Gymnasiallehrer
26	0,70	0,49	0,51	0,71	35,62	40,17	39,26	39,52
30	0,76	0,51	0,55	0,64	32,60	36,94	36,05	36,56
35	1,06	0,55	0,63	0,58	28,90	32,85	32,03	32,61
40	1,27	0,63	0,74	0,64	25,50	28,74	28,03	28,50
45	1,38	0,77	0,95	0,96	22,07	24,65	24,09	24,51
50	1,68	1,06	1,31	1,31	18,55	20,62	20,29	20,75
55	2,62	1,71	1,87	1,75	15,27	16,83	16,69	17,15
60	3,73	2,71	2,83	2,62	12,39	13,41	13,35	13,73
65	5,49	4,30	4,41	4,15	9,85	10,35	10,38	10,67
70	7,79	7,02	7,08	6,72	7,70	7,80	7,85	8,07
75	10,62	10,66	10,96	10,66	5,82	5,66	5,87	6,05
80	16,14	16,99	16,17	14,86	4,04	3,90	4,33	4,45
85	26,42	27,64	23,07	23,25	2,66	2,56	3,15	3,06
90	41,50	43,17	32,62	34,79	1,70	1,65	2,21	2,07

TABELLE III

Rechnungsmässige und wirkliche Sterblichkeit nach Todesursachen

BERUF	ALTER								
	26–60			61–90			SÄMTLICHE ALTER 26–90		
	Zahl der Sterbefälle			Zahl der Sterbefälle			Zahl der Sterbefälle		
	Rechnungsmässige	Wirkliche	Procent	Rechnungsmässige	Wirkliche	Procent	Rechnungsmässige	Wirkliche	Procent
	I. Sterblichkeit im Allgemeinen								
Universitätslehrer (ohne Docenten der Medicin).	84,73	48	56,7	131,50	106	80,6	216,23	154	71,2
Gymnasiallehrer.....	651,25	504	77,4	600,09	541	90,2	1251,34	1045	83,5
Elementarlehrer.....	1672,25	1379	82,5	1484,56	1394	93,9	3156,81	2773	87,8
a. in Städten.....	399,58	302	75,8	343,46	323	94,0	743,04	626	84,3
b. auf dem Lande..	1272,67	1076	84,5	1141,10	1071	93,9	2413,77	2147	88,9
Evangelische Geistliche.	942,81	694	73,6	1421,76	1336	94,0	2364,57	2030	85,9
Katholische Geistliche.	192,09	199	103,6	154,14	191	123,9	346,23	390	112,6
Aerzte.....	501,70	583	116,2	446,07	469	105,1	947,77	1052	111,0
Docenten der Medicin..	31,65	29	91,6	27,24	38	139,5	58,89	67	113,8
	II. Sterblichkeit im Besondern								
	A. INFEKTIONSKRANKHEITEN								
Gymnasiallehrer.....	101,08	66	65,3	28,92	16	55,3	130,00	82	63,1
Elementarlehrer.....	255,35	205	80,3	73,10	52	71,1	328,45	257	78,2
a. in Städten.....	62,58	38	60,7	16,60	14	84,3	79,18	52	65,7
b. auf dem Lande..	192,77	167	86,6	56,50	38	67,3	249,27	205	82,2
Evangelische Geistliche.	133,57	117	87,6	67,47	72	106,7	201,04	189	94,0
Katholische Geistliche.	28,47	26	91,3	7,92	9	113,6	36,39	35	96,2
Aerzte.....	75,43	119	157,8	22,25	24	107,9	97,68	143	146,4
	B. BÖSARTIGE NEUBILDUNGEN								
Gymnasiallehrer.....	38,00	44	115,8	41,57	39	93,8	79,57	83	104,3
Elementarlehrer.....	99,40	115	115,7	104,70	112	107,0	204,10	227	111,2
a. in Städten.....	23,04	30	130,2	23,75	33	139,0	46,79	63	134,6
b. auf dem Lande..	76,36	85	111,3	80,95	79	97,6	157,31	164	104,3
Evangelische Geistliche.	60,71	41	67,5	97,27	91	93,6	157,98	132	83,6
Katholische Geistliche..	?	?	?	?	?	?	23,26	32	137,6
Aerzte.....	30,38	31	102,0	31,63	48	150,7	62,24	79	126,9

TABELLE III (*Fortsetzung*)

BERUF	ALTER								
	26–60			61–90			SÄMTLICHE ALTER 26-90		
	Zahl der Sterbefälle		Procent	Zahl der Sterbefälle		Procent	Zahl der Sterbefälle		Procent
	Rechnungsmässige	Wirkliche		Rechnungsmässige	Wirkliche		Rechnungsmässige	Wirkliche	
	C. KRANKHEITEN DES CENTRALNERVENSYSTEMS OHNE GEHIRNSCHLAG								
Gymnasiallehrer.....	45,86	52	113,4	36,62	48	131,1	82,48	100	121,2
Elementarlehrer.....	117,60	69	58,7	91,56	78	85,2	209,16	147	70,3
a. in Städten.....	28,06	21	74,8	20,87	25	119,8	48,93	46	94,0
b. auf dem Lande..	89,54	48	53,6	70,69	53	75,0	160,23	101	63,0
Evangelische Geistliche.	66,67	36	54,0	85,97	77	89,6	152,64	113	74,0
Katholische Geistliche.	13,56	7	51,6	10,65	12	112,7	24,21	19	78,5
Aerzte.....	35,41	36	101,7	27,81	24	86,3	63,22	60	94,9
	D. KRANKHEITEN DER ATMUNGSORGANE								
Gymnasiallehrer.....	220,29	144	65,4	182,41	133	72,9	402,70	277	68,8
Elementarlehrer.....	560,65	551	98,3	449,93	457	101,6	1010,58	1008	99,7
a. in Städten.....	135,84	115	84,7	103,89	91	87,6	239,73	206	85,9
b. auf dem Lande..	424,81	436	102,6	346,04	366	105,8	770,85	802	104,0
Evangelische Geistliche.	303,45	186	61,3	432,39	321	74,2	735,84	507	68,9
Katholische Geistliche.	63,35	57	90,0	47,10	42	89,2	110,45	99	89,6
Aerzte.....	166,78	172	103,1	135,25	92	68,0	302,03	264	87,4
	E. ALTERSSCHWÄCHE, GEHIRNCHLAG, HERZKRANKHEITEN, NIERENENTZÜNDUNG								
Gymnasiallehrer.....	120,78	112	92,7	194,36	211	108,6	315,14	323	120,5
Elementarlehrer.....	316,53	213	67,3	478,01	451	94,3	794,54	664	83,6
a. in Städten.....	73,40	44	59,9	111,65	102	91,4	185,05	146	78,9
b. auf dem Lande..	243,13	169	69,5	366,36	349	95,3	609,49	518	85,0
Evangelische Geistliche.	193,56	177	91,4	463,82	597	128,7	657,38	774	117,7
Aerzte.....	96,55	153	158,5	142,13	229	161,1	238,68	382	160,1
	F. KRANKHEITEN DER ERNÄHRUNGSORGANE								
Gymnasiallehrer.....	60,87	42	69,0	61,44	42	68,3	122,31	84	68,7
Elementarlehrer.....	157,62	123	78,0	151,62	132	87,1	309,24	255	82,5
a. in Städten.....	37,16	34	91,5	34,96	28	80,1	72,12	62	86,0
b. auf dem Lande..	120,46	89	73,9	116,66	104	89,1	237,12	193	81,4
Evangelische Geistliche.	92,16	61	66,2	145,72	87	59,7	237,88	148	62,2
Aerzte.....	47,73	33	69,1	45,61	12	26,3	93,34	45	48,2

Tabelle III (*Schluss*).

BERUF	ALTER								
	26–60			61–90			SÄMTLICHE ALTER 26-90		
	Zahl der Sterbefälle		Procent	Zahl der Sterbefälle		Procent	Zahl der Sterbefälle		Procent
	Rechnungsmässige	Wirkliche		Rechnungsmässige	Wirkliche		Rechnungsmässige	Wirkliche	
	G. Verunglückung								
Gymnasiallehrer.....	16,88	7	41,5	6,67	6	90,0	23,55	13	55,2
Elementarlehrer.....	42,67	23	53,9	16,92	21	124,0	59,59	44	73,8
a. in Städten.....	10,41	3	28,8	3,83	5	130,6	14,24	8	56,2
b. auf dem Lande..	32,26	20	62,0	13,09	16	122,2	45,35	36	79,4
Evangelische Geistliche.	22,56	6	26,6	15,50	6	38,7	38,06	12	31,5
Aerzte.....	12,67	10	78,9	5,17	6	116,2	17,84	16	89,7
	H. Selbstmord								
Gymasiallehrer.....	19,94	12	60,2	4,24	1	23,6	24,18	13	53,8
Elementarlehrer.....	50,68	26	51,3	10,75	2	18,6	61,43	28	45,6
a. in Städten.....	12,28	7	57,0	2,43	1	41,2	14,71	8	54,4
b. auf dem Lande..	38,40	19	49,5	8,32	1	12,0	46,72	20	42,8
Evangelische Geistliche.	27,30	12	44,0	9,85	2	20,3	37,15	14	37,7
Aerzte.....	15,12	11	72,8	3,28	3	91,5	18,40	14	76,1

Summary of Report on the mortality of Physicians, Clergymen and Professors, from the Gothaer Lebensversichurngsbank's, experience

by Dr. Karl Samwer.

Professor Karup and Dr. Gollmer (a physician) have examined the mortality of the medical profession, the protestant clergy, the elementary and higher grade teachers, according to the experience of the Gotha Life Assurance Office, and have published on this subject 3 treatises between 1886-94. Dr Samwer presents the most important results in 3 tables.

Table I contains the rates of mortality for these 4 different occupations, according to groups of ages, without regard to the duration of assurance, each group comprising 5 years. The deaths are given as the shortest way to show the weight of the observations.

Table II gives some graduated rates of mortality for the 6th year of assurance and upwards; and the expectation of life is derived therefrom.

Table III shows the expected and actual deaths in different occupations for different causes of death. The observations are here brought into 2 large groups of ages, the first running from 26 to 60 and the second from 61 to 90. Some observations are given concerning professors of medecine, other lecturers of Universities and the catholic clergy. A special investigation into the mortality of schoolmasters living in towns and of those living in the country is added.

Sur les recherches spéciales relatives aux pertes financières par rapport aux différents genres d'occupations, ou autrement

Par Emory Mc Clintock
Actuaire de *The Mutual Life Insurance Company of New-York.*

L'une des plus utiles occupations qui se recommande à l'actuaire d'une Compagnie, voire à plusieurs actuaires mettant leurs travaux en commun, est celle qui consiste à rechercher le total des pertes éprouvées par rapport à certaines catégories de polices. Parmi les multiples catégories pouvant faire séparément l'objet de ces recherches, celles qui donnent la liste des assurés classés suivant leurs diverses occupations doivent naturellement être parmi les premières à étudier. Il est également d'usage, aussi bien qu'utile, d'analyser de la même façon la production de telles ou telles localités choisies, les différents plans d'assurance adoptés, les caractéristiques individuelles ou antécédents de famille des assurés, tout ce sur quoi, en un mot, pourront porter les constatations, et qui pourra être plus tard mis à profit dans la sélection des nouveaux risques. Ce que je me propose surtout dans la présente étude peut être indiqué comme suit. Selon moi, il est fort probable que les actuaires attacheront dans l'avenir une plus grande importance aux recherches spéciales auxquelles je viens de faire allusion, recherches qui permettront de comparer avec un type ou modèle en vue, les résultats acquis sur une quantité d'affaires donnée, et qu'ils jugeront relativement de moindre intérêt la construction de nouvelles tables de mortalité. Je profite de l'occasion pour recommander, en passant, que lorsqu'on construira de nouvelles tables à l'usage des actuaires, on veuille bien tenir compte de l'expérience des Compagnies d'assurance sur la vie par rapport aux pertes financières, autant qu'au nombre des décès.

Jusqu'ici, chaque fois qu'une Compagnie importante ou plusieurs Compagnies réunies ont fait des recherches sur la mortalité, il a été d'usage d'amalgamer les résultats acquis, de façon à construire avec leur aide une nouvelle table de mortalité, destinée à présenter la somme des conclusions auxquelles on était arrivé par suite d'efforts communs. Il se peut fort bien qu'il existe une cinquantaine de ces tables. S'il en est ainsi, on peut se demander si plus d'un cinquième d'entre elles a réellement possédé d'autres qualités que celle de sa-

tisfaire la curiosité du moment; si les quatre autres cinquièmes n'auraient pas été plus utiles, si leurs auteurs s'étaient bornés à étudier certaines catégories spéciales d'affaires, et si, enfin, les quelques recherches qui ont permis de dresser plusieurs tables générales utiles n'auraient pas été plus profitables, si l'on avait aussi tiré parti des mêmes circonstances en vue de recherches spéciales. A l'avenir, il sera, par exemple, plus utile, au point de vue de l'assurance, de comparer en tant que risques les gens de pêche assurés avec les fermiers, les médecins avec les ecclésiastiques, les brasseurs avec les fabricants de soda, etc., qu'il ne le sera de composer, à l'aide de ces éléments hétérogènes, une grande moyenne, à laquelle on donnera la forme d'une nouvelle table de mortalité. Les travaux faits dans ce sens, dus en grande partie à l'initiative privée, ont déjà donné des résultats très satisfaisants, et, dans certains cas, ces résultats ont été publiés au grand profit de la science des actuaires.

Pour ce qui est des tables de mortalité en général, il est impossible d'en avoir deux absolument semblables, attendu que, dans chaque cas, elles sont le produit d'une somme totale de bon et de mauvais dans des proportions qu'on ne saurait retrouver nulle part ailleurs, ni à aucune autre époque. Il y a des catégories de risques qui sont toujours bonnes, comme il en est qui restent toujours mauvaises. Certaines catégories présentent jusqu'à la fin de l'existence une mortalité annuelle de pas plus de deux tiers de celle prévue par les tables ordinaires, tandis que pour d'autres catégories, jusqu'à la fin de l'existence, la mortalité tabulaire est dépassée d'un tiers au moins. Entre ces deux extrêmes, il peut y avoir bien des degrés. Par exemple, sur un nombre raisonnable d'affaires, on découvrira que parmi les personnes assurées à un même âge désigné, celles dont le père et la mère sont vivants, à l'époque de la souscription, sont, en moyenne, de meilleurs risques que les personnes dont le père ou la mère est déjà mort, et qu'à leur tour ces dernières sont, en moyenne, de meilleurs risques que les personnes dont le père et la mère sont déjà morts, à l'époque de la souscription. On découvrira de même que les personnes dont le poids est démesuré ne sont pas d'habitude de bons risques, si l'on excepte pourtant peut-être celles d'entre elles dont les antécédents de famille sont parfaits. Cette méthode peut révéler une foule d'autres faits aussi intéressants que précieux, et ces sortes de recherches sont particulièrement utiles, lorsqu'elles sont faites par plusieurs Compagnies ou par des Sociétés d'actuaires réunies, attendu qu'en pareil cas, la masse des faits constatés est plus importante et que rien ne s'oppose à ce que les résultats soient publiés. En règle générale, on ne saurait recommander la publication des résultats obtenus par une compagnie prise isolément sur l'une quelconque des catégories de risques qui, à en juger par les constatations faites ultérieurement

sur leur compte, n'auraient jamais dû être acceptés. Mais il n'y a plus rien à redouter lorsque plusieurs Compagnies s'entendent et fournissent, sans qu'il puisse être reconnu, le produit de leurs labeurs à une autorité centrale qui possède la confiance de tous les intéressés. Plus on ira, et plus chaque Société d'actuaires devra regarder comme un devoir pour elle de rassembler des matériaux en vue de faciliter ses recherches sur telle ou telle catégorie de risques différant des autres, soit par le genre d'occupation des assurés, soit autrement; de même qu'elle s'abstiendra de plus en plus de simplement entasser les uns sur les autres toutes sortes d'éléments hétérogènes dans le but de construire quelque autre table compacte.

Ces recherches spéciales nécessaires auront pour effet immédiat de guider les Compagnies dans la sélection de leurs risques, attendu qu'elles jetteront plus de lumière sur les diverses circonstances qui indiquent la durée probable de la vie ou peuvent l'affecter. Ce but diffère totalement non seulement de la construction de nouvelles tables compactes, mais encore des recherches que chaque Compagnie est tenue de faire constamment pour s'assurer si ses pertes courantes restent bien dans les limites prévues. Pour mener à bonne fin ces recherches spéciales, il est nécessaire de prendre une certaine catégorie de risques à part, et de déterminer si, dans l'ensemble, elle constitue une catégorie de bons risques, et, pour trouver cela, il est nécessaire de comparer la mortalité ou l'historique des pertes éprouvées dans la catégorie choisie avec telle table-modèle acceptée d'avance, fournissant, elle, l'historique d'une catégorie idéale de bons risques. Ce type ou modèle ne se trouve dans aucune des tables employées ordinairement pour le calcul des primes et des réserves, parce que ces tables comprennent, on le sait, une certaine proportion de mauvais risques, comme elles le doivent, d'ailleurs, afin de pouvoir parer aux éventualités.

Avant de soumettre à l'examen la table dont, à mon sens, on pourrait se servir, pour commencer, et provisoirement, en tant que table-modèle représentant la catégorie idéale de bons risques, qu'il me soit permis de rappeler que dans les recherches personnelles que j'ai faites plusieurs fois en ces derniers temps sur certaines catégories de risques, j'ai pris pour type ou modèle: pour les assurances en cours depuis plus de quatre ans, une mortalité annuelle représentant sept huitièmes de celle prévue pour chaque âge par la table américaine de mortalité; pour assurances en cours depuis plus d'un an et moins de cinq ans, sept dixièmes; et pour assurances en cours depuis moins d'un an, quatre dixièmes de la mortalité prévue par ladite table. J'ai désigné les pertes prévues, d'accord avec ces prémisses, sous le nom de « pertes normales », et dans chacune de ces recherches spéciales, j'ai comparé les pertes

réelles avec les pertes normales. Les catégories de risques dans lesquelles les pertes réelles sont moindres que les pertes normales sont regardées comme catégories de bons risques, en moyenne, et celles par rapport auxquelles les pertes réelles dépassent les pertes normales sont regardées comme catégories de risques douteux ou mauvais, en moyenne, et par conséquent exigent que la sélection soit faite avec les plus grandes précautions. Je ne rappelle ceci que pour montrer ce qui a été fait en pratique. La table-modèle que j'ai employée n'est évidemment pas parfaite. Il n'y a pas lieu de supposer que la catégorie de bons risques devra avoir à chaque âge une mortalité laquelle représentera une fraction uniforme de la mortalité générale prévue par une table ordinaire contenant une certaine proportion de mauvais risques, de même qu'il n'y a pas lieu de supposer que le bienfait de la sélection sera uniforme pendant les deuxième, troisième et quatrième années de l'assurance. Néanmoins ce sont là de légers défauts, et, pour moi, les résultats obtenus ne diffèrent pas trop de ceux qu'on aurait pu obtenir en se servant d'une table-modèle plus parfaite.

En l'absence complète de tables basées sur les résultats obtenus, en assurance-vie, sur des catégories de polices ne contenant que des risques de tout premier choix, il semble que, pour le moment, nous ne puissions faire mieux, en vue de nous procurer une table-type ou modèle, que de nous servir de la seule table de mortalité que je sache exister à l'heure qu'il est, ayant été strictement basée sur les statistiques fournies par un contingent très important de risques choisis. Je veux parler de la table du docteur Farr, connue sous le nom de *Healthy english male table*. Cette table donne un relevé des décès survenus pendant une période de cinq années dans soixante-trois districts choisis et salubres d'Angleterre, ayant une population mâle totale d'environ un demi million d'habitants. Elle a été publiée en 1860 dans les « Philosophical transactions » de la Société royale, et, subséquemment, dans le tome 9 du journal de l'*Institute of Actuaries*. En 1893, M. Mackenzie, du Département national de l'Assurance sur la vie de la Nouvelle-Zélande, prépara pour la Société des Actuaires d'Amérique un certain nombre de colonnes se rattachant à cette table de mortalité, et qui furent publiées par la société sous le titre de *Papers and Transactions* (vol. III). J'emprunte à cette publication les pourcentages de mortalité annuelle suivants, en regard desquels j'indique ceux qui ont été obtenus en prenant les sept huitièmes des pourcentages correspondants d'après la table américaine :

Age	Healthy english	Sept huitièmes, table américaine
25	.00775	.00706
35	.00865	.00783
45	.01076	.00977
55	.01656	.01625
65	.03680	.03511
75	.08400	.08527
85	.18018	.20611

D'aucuns pourront peut-être trouver à cette table certains défauts qui m'ont échappé; mais à moins qu'on ne prouve absolument le contraire, il me semble que la « Healthy english male table » pourra servir avec profit de table-modèle des bons risques, chaque fois qu'il s'agira de faire des comparaisons, aussi bien dans les recherches personnelles de Compagnies prises isolément, que dans les recherches plus importantes se rattachant aux catégories spéciales de risques, que les Sociétés d'actuaires ne manqueront pas de faire de temps à autre. Dans l'emploi de cette table, comme, du reste, de toute autre table prise comme modèle, il est essentiel de remarquer qu'il faudra, chaque fois qu'il s'agira de faire des comparaisons, tenir un juste compte des effets de la sélection médicale. On sait que les pertes prévues sont de beaucoup inférieures pendant la première année de l'assurance, et augmentent graduellement pendant plusieurs années suivantes, grâce à la sélection médicale. Il convient donc de réduire en conséquence le nombre des pertes prévues, et je conseillerais, par rapport à la « Healthy english male table » modèle, de considérer pour la première année de l'assurance, la moitié de la mortalité annuelle comme la mortalité (ou perte financière) normale ou prévue; pour la deuxième année, deux tiers; pour la troisième année, quatre cinquièmes; et pour la quatrième année, neuf dixièmes de ladite mortalité annuelle. Ces proportions pourront naturellement varier au gré de chacun. Il est inutile de faire remarquer que si l'on ne prend pas cette précaution, et que, dans la somme totale de pertes prévues, on fait entrer dans leur entier les données tabulaires probables pour les premières années de l'assurance, on arrivera pour chaque catégorie prise à part à des résultats par trop satisfaisants, et des différentes catégories qui auront fait l'objet de recherches, celle-là sera la plus favorisée qui contiendra la plus grande proportion d'entrées nouvelles.

Avec le temps, on pourra, sans doute, se référer à toute une collection de statistiques relatives au monde des assurés, et d'où les risques médiocres auront été éliminés. Dès qu'on sera à même de profiter d'un tel travail, résultat de l'expérience acquise, il sera loisible de construire une autre table pour remplacer la « Healthy english male table » ou toute autre table d'abord employée comme

type ou modèle, dans les recherches sur la catégorie des bons risques.

Supposons que ce travail, fruit de l'expérience acquise, et d'où auront été exclus les mauvais risques, soit d'ores et déjà à notre disposition. Supposons qu'on puisse diviser les têtes, objet de nos recherches, en deux groupes distincts, formés d'un nombre égal d'individus, et de telle sorte que chaque tête comprise dans le premier groupe ait été assurée pour un plus fort capital que n'importe quelle autre tête comprise dans le second groupe. Nous avons ainsi devant nous deux groupes importants d'individus égaux, et représentant : le premier, l'expérience acquise relativement aux forts montants d'assurance ; le second, la même expérience par rapport aux petits montants. A l'aide de ces deux expériences, dressons deux tables distinctes, de façon à ce que, pour chaque expérience, nous ayons une table de survie, qu'elle soit ajustée ou non. Il est certain que ces deux tables différeront sur toute la ligne. Sous cette forme pourtant, nous ne pouvons en tirer grand parti, et nous nous mettons dès lors à les combiner. Comment y arriverons-nous ? La réponse à cette question dépend de celle qui sera faite à une autre. Considérerons-nous toutes les têtes comprises dans les deux groupes comme ayant une égale importance, ou bien attribuerons-nous une importance plus grande aux têtes comprises dans le premier groupe, qui ne renferme que les personnes ayant été assurées pour les plus forts montants ? Cette question a une grande portée. Il ne faut pas oublier que l'industrie de l'assurance sur la vie ne compte qu'avec l'argent. Cette industrie consiste à régler en argent les sinistres, en considération de certaines primes reçues, au préalable, en argent, et à faire des placements d'argent constituant les réserves. Les primes sont calculées de manière à faire face aux pertes d'argent. Si la prime, d'après la table construite pour le groupe n° 1, est plus forte que celle qu'indique la table du groupe n° 2, ou plus faible, et il faut qu'elle soit ou plus forte ou plus faible, il est certain que les têtes comprises dans les deux groupes doivent être non seulement comptées, mais aussi pesées, de façon à rendre possible la construction d'une table qui permettra de calculer une prime exacte, en supposant que l'expérience de l'avenir puisse se régler sur celle du passé. Cette supposition est-elle juste ? En somme, elle se rapproche davantage de la vérité que cette autre qu'on fait d'habitude, et qui consiste à dire que les pertes moyennes par rapport aux montants assurés doivent correspondre au nombre moyen de décès par rapport au nombre de vies assurées à chaque âge. Plus on examine ce sujet, et plus il est facile de se convaincre qu'il n'est pas possible de peser les vies assurées autrement qu'en construisant la table qui fait l'objet des recherches, au moyen de deux études distinctes, l'une se rattachant au nombre des décès par rapport aux vies assu-

rées, et l'autre aux pertes d'argent par rapport aux montants d'assurance. Si l'expérience acquise est suffisante, les matériaux relatifs aux montants serviront de meilleur guide à l'avenir que ceux relatifs aux têtes assurées. Pour moi, je suis convaincu qu'une table basée sur l'expérience acquise du fait des pertes d'argent, et grâce à une étude scrupuleuse de l'expérience relative au nombre des décès, améliorée suivant que tel détail pourra paraître exceptionnel ou douteux, surtout pour les âges inférieurs, ou dans l'extrême vieillesse, je suis convaincu, dis-je, qu'une telle table finira par être regardée comme de beaucoup supérieure à une table simplement basée sur le nombre des décès, et servira à l'avenir, de meilleur guide financier que celle-ci. Cette remarque s'applique naturellement à la fois aux tables spéciales des bons risques et aux tables plus générales, dont il est préférable de se servir dans le calcul des primes et des réserves.

La construction des tables de survie d'après les statistiques relatives aux pertes financières remonte au 19 novembre 1874, date à laquelle, dans une réunion tenue à New-York, par une délégation de la *Chamber of life Insurance*, nommée à l'effet de rassembler les divers matériaux sur la mortalité en possession des compagnies américaines sur la vie, je proposai à la délégation de construire une table basée sur les pertes financières plutôt que sur les têtes, appuyant ma thèse sur ce fait que les calculs des actuaires n'avaient affaire qu'avec des questions d'argent, et que l'expérience financière du passé devait, à l'avenir, constituer notre meilleur guide, pourvu, bien entendu, qu'on tînt compte des âges portés dans la table, sur lesquels l'expérience acquise pouvait n'être pas suffisante. La proposition fut adoptée (1).

---

(1) Avant cette date, la seule allusion, faite de façon ironique, à une table de ce genre, est celle qui est contenue dans un article publié en 1853 par M. William Spens dans le journal de l'*Institute of Actuaries* (vol. IV). M. Spens attaqua dans son étude l'expérience des 17 compagnies pour la raison qu'elle était basée sur les polices, au lieu de l'être sur les têtes individuelles, et insinua que si ces données avaient été fournies, par rapport aux montants, les résultats obtenus auraient représenté la mortalité vraie de façon plus parfaite, ou sinon, auraient du moins représenté quelque chose, à savoir : « la mortalité financière ». Voici comment il s'exprime : « Si les données de l'expérience avaient été fournies de cette manière, elles auraient, à mon avis, représenté la vérité avec plus d'exactitude ; en tout cas, il est évident qu'elles auraient, pour ainsi parler, représenté « la mortalité financière ».

Dans le compte rendu de M. Meikle, en 1869, sur l'expérience des compagnies écossaises, la table n° 96 publiée sous le titre de « Table G » contenait pour chaque âge le montant total assuré, les pertes réelles par suite de décès, et leur rapport, indiquant les pertes probables non ajustées. M. Meikle n'insinue pas qu'il serait utile de construire une table de survie d'après ces résumés relatifs aux pertes financières, ou tous autres de même genre. D'autres actuaires,

L'*Institute of Actuaries* s'occupe depuis nombre d'années de réunir toute une collection de statistiques par rapport aux capitaux assurés, aussi bien qu'aux têtes, et à mon avis, la table la plus utile qu'on pourra construire sur leurs données sera celle qui exclura les premières années de l'assurance, et tiendra compte de l'expérience acquise sur les montants, tout en modifiant celle-ci, suivant les circonstances, d'après l'expérience acquise sur les vies individuelles.

---

parmi lesquels M. J.-J. Downes, avaient déjà étudié, d'une façon rétrospective, la question des pertes financières.

On special Investigations for the Comparison of Death Losses by Occupations or Otherwise

by Emory Mc Clintock, Actuary of the « *Mutual Life Insurance Company of New-York.* »

One of the most useful functions of the actuary of a company, or of a number of actuaries working in concert, is to investigate the losses which have been incurred on special classes of policies. Among the various classes which may be taken separately for investigation, those arranged according to the occupations of the insured are naturally among the first to be considered, and it is also customary and useful to make similar examinations concerning business transacted in special localities or under particular plans of insurance; or having regard to the individual characteristics or the family records of the lives insured, or in fact concerning any fraction of the experience which may be regarded as likely to afford information available in future in the selection of new risks. The chief object of this paper is to suggest that actuaries will in all probability find it of increasing importance to devote attention to such special investigations, by which the actual results on a given fraction of business are compared with an ideal standard, and of less importance relatively to frame new life tables. I shall take occasion incidentally to urge that when tables are to be framed for life insurance purposes, attention should be paid to the experience of life campanies with respect to money losses as well as with respect to the number of deaths.

In the past, whenever a large company or an assemblage of companies has made a mortality investigation, it has been usual to bring the results together so as to form a new mortality table illustrative of the aggregate experience which has been investigated. It is possible that fifty such tables may exist. If so, it may be questioned whether more than one-fifth of them have possessed any value beyond the gratifying of casual interest; whether the other four-fifths of the tables produced would not have been more useful had they been confined to special classes of business, and whether even the few investigations which have resulted in useful general tables would not have been of greater benefit had the same opportunities been utilized also for specialized examinations. It is more important for the future interests of life insurance to learn how fishermen compare with farmers, how physicians compare with clergymen, how brewers compare with manufacturers of soda water, and the like, than it is to gather together all these heterogeneous materials into one grand average in the form of a new life table. Much useful work has already been done in this way, chiefly in private, and in some cases the results have been published, to the great advantage of actuarial science.

As regards life tables in general, no two can ever possibly be alike, because in every instance they are obtained by massing together the good and the bad in proportions which can never be duplicated elsewhere or at another time. There are classes of business which are permanently good, and there are other classes which are persistently bad. There are classes which to the end of life

exhibit an annual mortality of not more than two-thirds of that expected by the customary tables, and other classes which to the end of life exhibit an annual mortality fully four-thirds of the expected. Between these extremes there may be found many gradations. For example, with a sufficient volume of business, we shall find that of those insured at a certain age, the persons who have both parents living at the time of insurance are on the average better risks than those of whom one parent has already died, and that the latter are on the average better risks than those who have neither parent living at the time of insurance. For example again, we shall find that persons of disproportionately heavy weight are on the average not good risks, with the exception perhaps of such portion of them as have an unusually good family record. There is almost no end to the interesting and valuable facts which can be developed in this way. Work of this kind is particularly useful when carried on by a combination of different companies, or by actuarial societies, because of the larger body of facts secured and also because in such cases there is no hindrance to the publication of the results. It is not usually desirable to make public the experience of a single office concerning any special class of risks which, judged by the results, ought never to have been accepted. This objection does not arise when a number of offices combine to supply their materials indistinguishably to some central authority trusted by all concerned. As time goes on it will become more and more the duty of every actuarial society to gather materials for the investigation of special classes of risks varying according to occupation or otherwise, and to abstain more and more from the mere piling together of heterogeneous materials towards the formation of another conglomerate table.

The object for which these special investigations are needed is to assist companies in the initial selection of their risks, by the increase of their knowledge of the various circumstances which indicate or affect longevity. This object is radically different, not only from the formation of new conglomerate tables, but also from the inquiry which every company needs constantly to make, whether its current losses are keeping within the expected bounds. To carry out such special investigations properly, it is necessary to segregate a certain class of risks and to determine whether it is on the whole a class of good risks, and to do this it is necessary to compare the mortality and loss experience upon the selected class with some chosen standard which represents the experience of an ideal class of good risks. This standard is not to be found in any table customarily used for the calculation of premiums and reserves, because those tables are known to include a certain proportion of bad risks, as is desirable that they should, in order to be on the safe side. Before suggesting for consideration the table which I think might be used as a first or provisional standard for representing the ideal class of good risks, I will mention that in the private investigations of special classes of risks which I have made from time to time in recent years, I have assumed as an ideal standard, for insurances more than four years in force, an annual mortality seven-eighths of that of the American Table at each age; for insurances more than one year and less than five years in force, seven-tenths, and for insurances less than one year in force four-tenths, of the mortality according to the same table. I have been accustomed to speak of the expected loss according to these assumptions as the « normal loss », and in each special investigation I have compared the actual loss with the « normal loss ». The classes of risks upon which the actual loss is less than the normal loss are regarded as good risks, on the average, and those upon which it is greater are regarded as doubtful or bad risks, on the average, and therefore as requiring unusual caution in selection. I mention this only as an illustration of what has been done in practice. The ideal standard which I have used is obviously not perfect. There is no reason to

suppose that the class of good risks must have a mortality at each age which is a uniform fraction of the general mortality shown by a customary table which includes a certain proportion of bad risks. There is no reason to suppose that the benefit of selection is uniform during the second, third, and fourth years of insurance. Nevertheless, these are minor blemishes, and I have no doubt that the results obtained do not differ greatly from those which might have been obtained by the use of a more perfect standard.

In the entire absence of tables based upon life insurance experience of a selected nature, including only the more desirable classes of risks, it would appear that at present we cannot do better, in the search for a model or ideal standard, than to make use of a table of mortality which appears to be the only one existing which has expressly been founded upon the statistics of a very large number of the better class of lives. This is the Healthy English Male Table of Dr. Farr, which embodies the deaths which occurred during five years in sixty-three selected healthy districts of England, having a total male population of about half a million. This table was published in the Philosophical Transactions of the Royal Society for 1860, and was reprinted in volume IX of the Journal of the Institute of Actuaries. In 1893 Mr. Mc Kenzie, of the Government Life Insurance Department of New Zealand, prepared for the Actuarial Society of America a number of columns belonging to this life table, which were printed in full in volume III of the Society's Papers and Transactions. From this publication I quote the following percentages of annual mortality, together with those found by taking seven-eighths of the corresponding percentages according to the Ameriean Table :

Age	Healthy-English	Seven-eighths American.
25	0.00775	0.00706
35	0.00865	0.00783
45	0.01076	0.00977
55	0.01656	0.01625
65	0.03680	0.03511
75	0.08400	0.08527
85	0.18018	0.20611

It is possible that some objection may occur to others which has not occurred to me, but in default of any good reason to the contrary it would appear that the Healthy English Male Table may advantageously be taken as the model, or standard of good risks for comparative purposes, both in private investigations of individual companies and in those more important examinations of special classes of risks which will undoubtedly be made from time to time by bodies of actuaries. In the use of this table, as a standard for comparisons, it is important to observe that due allowance must be made for the effects of medical selection. It is known that the expected loss is much less during the first year of insurance, and to a diminishing extent during a few years thereafter, owing to medical selection. It is proper therefore to reduce the expected loss accordingly, and I would suggest for consideration, in connection with the Healthy English Male standard, that for the first year of insurance one-half of the annual mortality might be taken for the normal or expected mortality or death loss, for the second year two-thirds, for the third year four-fifths, and for the fourth year nine-tenths, these proportions being of course subject to alteration at discretion. It is unnecessary to point out that if this precaution be omitted, and if in the total expected loss there is included the full tabular expectation for the earlier years of insurance, the result for any single class will be too favorable, and as between different classes will be most favorable to that which contains the greater proportion of recent entrants.

In process of time, without doubt, there will be available large masses of statistics relating to insured lives from which the more undesirable classes of risks shall have been excluded. When any such volume of experience is available, a table can be constructed which may take the place of the Healthy English Male Table, or any other table first adopted as the model or ideal standard for the class of good risks.

Let us suppose that such a volume of experience, excluding undesirable risks, has become available. Let us suppose it to be feasible to separate the lives under consideration into two groups equal in number, such that each life included in the first group shall have been insured for a greater amount than any life included in the second group. We shall thus have two large groups of equal numbers, the first representing the experience on large amounts of insurance and the second on small amounts. Let these two experiences be tabulated separately, so that for each experience we have a table of numbers living and dying in the usual form of mortality tables, whether adjusted or unadjusted. It is certain that these two tables must differ throughout. They are however in this shape of no special use to us, and we therefore proceed to combine them. How shall we combine them? The answer to this question depends on the answer to another. Shall we regard all the lives in both groups as of equal weight, or shall we give greater weight to the lives in the first group, which includes those persons who have taken and paid for the larger amounts of insurance? This is a momentous question. It is to be remembered that the business of life insurance deals only with money. The business consists in paying money for death losses, in consideration of the previous receipt of money in premiums, and in the holding and investing of money in the reserve funds. The premiums are calculated for the purpose of meeting money losses. If the premium according to the table derived from Group No. 1 is larger than that derived from Group No. 2, or smaller, and it certainly must be either larger or smaller, it is certain that the lives in these two groups must be weighed as well as counted in order to produce a table from which to calculate a correct premium on the assumption that the experience of the future is to be judged by the experience of the past. Is this assumption true? On the whole, it is much nearer the truth than the other assumption usually made, that the average losses with respect to amounts insured must correspond to the average number of deaths with respect to the number of lives insured, at each age. The more this matter is examined, the more clearly will the fact appear that there is no other way of giving weight to those lives insured for the larger amounts than by framing the table which is the object of the investigation by the help of two separate examinations, one having regard to the number of deaths with respect to the lives insured, and the other having regard to the losses in money with respect to the amounts insured. With a sufficiently large volume of experience, the materials relating to amounts will on the whole be of much greater importance as a guide for the future than the materials relating to lives. My own judgment is clear that a table based upon the experience of money losses, rectified at all points which may appear exceptional or doubtful, particularly in youth or extreme old age, by careful consideration of the experience relating to the number of deaths, will supply a final table much superior, as a financial guide for the future, to a table based solely upon the number of deaths. This remark applies, of course, both to select tables relating to good risks and to those more general tables which it is safer to use for computing premiums and reserves.

The construction of tables of numbers living and dying from statistics of money losses was initiated on the 19th of November, 1874, at a meeting held in New York by a Committee of the Chamber of Life Insurance, appointed for collecting the mortality experience of the American life insurance companies,

where I proposed that the Committee should frame a table based upon money losses rather than upon lives, urging that actuarial calculations dealt only with money, that the lives insured should be weighed as well as counted, and that the pecuniary experience of the past was the best guide for the future, assuming due caution to be exercised with regard to those ages of the table for which the loss experience might be inadequate. The proposition was carried into effect (1).

The Institute of Actuaries has been collecting a great mass of statistics referring both to lives and to amounts insured. My belief is that the most useful table which can be framed from these statistics will be one which shall exclude the first few years after entrance, and which shall follow the experience relating to money losses, corrected at discretion by reference to the experience based on lives.

---

(1) The only previous reference to such a table was made sarcastically in 1853 by Mr. William Spens, in a paper published in volume IV of the Journal of the Institute of Actuaries. He attacked the Experience of the 17 Offices, because it had been based upon policies instead of lives, aud intimated that if it had been taken upon amounts instead of upon policies, the results would have been closer to the true mortality, or if not, would at least have represented something, namely, « the financial mortality. » In his own words : « Had the Experience data been made out in this way, I believe they would have represented the truth with much more accuracy — at all events, it is obvious they would have represented, so to speak, the financial mortality. »

In Mr. Meikle's Report of 1869 on the experience of the Scottish offices, table N° 96, published as table G, contained for each age the total amount insured, the actual losses by death, and their ratio, the unadjusted probability of loss. Mr. Meikle did not suggest that it might be well to frame a table of numbers living and dying from these or any similar summaries of money loss, Retrospective investigations of money loss had also been made by other actuaries, including Mr. J. J. Downes.

Kurze Notiz über Besondere Untersuchungen betreffend die Berufssterblichkeit

von Emory Mc. Clintock.

Der Verfasser ist der Ansicht, dass Untersuchungen über bestimmt geartete Gefahrenklassen in Zukunft von steigender Bedeutung sein werden. Für diese Untersuchungen ist eine vorbildliche Tafel nötig, als welche er die englische, in den ersten Versicherungsjahren gemäss der ärztlichen Auswahl abgeänderte H^M Tafel in Vorschlag bringt. Er befürwortet ferner neben, oder sogar an Stelle der Untersuchung der einzelnen Todesfälle diejenige der Sterbesummen.

Sur la mortalité observée de personnes assurées, se livrant à des professions dangereuses ou insalubres

par Arthur R. Barrand, de la *Prudential Assurance Company*.

La question de l'influence qu'exerce la profession sur la santé et la longévité de la population d'un pays, est d'un grand intérêt, autant pour celui qui étudie les réformes sociales que pour le statisticien, le médecin et l'actuaire. Pour chacune de ces classes de personnes, il est important qu'elles puissent consulter les statistiques qui leur sont nécessaires pour établir des comparaisons entre les effets produits par ces diverses professions sur la santé des intéressés. Il est cependant évident que les renseignements qui suffiront pour certaines de ces classes de personnes, se livrant à ces études, ne seront certainement pas suffisantes pour une autre, et le principal objet de cette note est de faire observer que les données demandées par l'actuaire, pour se rendre un compte exact de la question des professions dangereuses et malsaines au point de vue de l'assurance sur la vie, ne se trouvent actuellement nulle part. Notre but est encore de demander la coopération des diverses institutions d'assurances, pour que les renseignements nécessaires puissent être mis à la disposition des actuaires, de manière à ce que l'on puisse calculer exactement l'effet produit, au point de vue financier, par la nature dangereuse de certaines professions.

Il va sans dire que, parmi les influences nombreuses qui se combinent pour déterminer le taux de mortalité d'un groupe donné de têtes, celle de la profession a une place importante. Si l'on compare les taux de mortalité des personnes engagées dans diverses professions, on trouve que chaque groupe de professions analogues paraît avoir son taux particulier de mortalité, taux différant plus ou moins de ceux de tous les autres. Par conséquent, si l'on considérait comme désirable que les échelles de primes fussent basées sur des tables de mortalité strictement exactes, il serait nécessaire d'avoir une table de primes séparée pour chaque profession, ou pour chaque groupe de professions similaires. Il y a cependant de sérieuses objections, au point de vue pratique, contre l'adoption d'une telle manière de procéder, qui d'ailleurs serait, jusqu'à un certain point, en opposition avec le principe de la moyenne, qui est la base de

l'assurance sur la vie. Néanmoins les institutions d'assurance peuvent, dans leur grand désir d'éviter une telle complication dans les tables, aller à l'autre extrême, et, sauf peut-être exception pour une ou deux professions notoirement dangereuses, ne faire aucune distinction, acceptant tous les risques, sans considération de profession, aux taux ordinaires. Il n'y aurait pas grande objection à faire à ce mode de procéder, s'il était universellement adopté, car, dans ce cas, il n'en résulterait probablement que la constatation d'une mortalité un peu moins favorable, ce qui diminuerait en conséquence les bénéfices, dans une même proportion, pour toutes les sociétés. En fait cependant, il y a actuellement une grande diversité dans les manières de procéder vis-à-vis des personnes exerçant des professions plus ou moins dangereuses, le résultat de ce fait étant qu'il est possible de faire une sélection sérieuse parmi ces institutions, à ce point de vue, au détriment de certaines d'entre elles. Ces sociétés acceptant les personnes exerçant des professions dangereuses, aux taux ordinaires, ne peuvent pas compter sur la loi de la moyenne, en considérant que la faible mortalité de certaines professions salubres compensera la mortalité plus forte des professions plus dangereuses. Il est évident que l'intérêt des personnes qui se trouvent dans la première catégorie est de s'assurer à une société qui fait une différence entre les professions ; c'est là un fait que les plus intelligents parmi les proposants ne sont pas lents à saisir. Ceux qui sont engagés dans une profession entraînant un risque plus grand, choisiront naturellement une société qui ne demande aucune surprime pour ce risque, de préférence, à celle qui en exigera une. Il est ainsi fait une sélection au détriment de cette dernière société, autant par ceux qui s'y assurent que par ceux qui s'abstiennent de le faire ; et, quoiqu'on puisse soutenir que la majorité des assurés ne prenne pas ces questions en considération, leur ignorance, à cet effet, n'est pas certaine. Si même, après examen de la question, l'on croit préférable, pour des motifs d'ordre pratique, d'éviter les distinctions entre les différentes professions, il est néanmoins nécessaire d'avoir les moyens de connaître l'étendue des risques encourus par l'adoption de ce mode de procéder ; mais l'on ne peut guère dire, sauf exception pour une ou deux professions particulières, que de tels moyens existent actuellement.

A l'exception de certaines professions, pour lesquelles le risque supplémentaire consiste surtout en une grande chance d'accidents, et dont nous n'avons pas l'intention de parler dans ce rapport, les principales données qu'on peut se procurer, pour étudier l'effet produit par la profession sur la mortalité, sont les faits contenus dans les suppléments des rapports annuels du *Registrar General* d'Angleterre, publiés de temps en temps, le dernier supplément au 55e rapport annuel ayant paru en 1897.

Les renseignements qui sont à la disposition du *Registrar General* sont très détaillés dans ce document. Non seulement l'on y trouve la mortalité comparée pour chaque profession, mais aussi la répartition des décès pour chaque genre de profession, par rapport à la cause de la mort, ce qui permet, au moyen de ces tableaux, de se former une idée non seulement de l'étendue du risque supplémentaire, mais aussi de sa nature. Il est à peine nécessaire de faire observer de quelle valeur serait ce dernier caractère des tableaux en question, autant pour le médecin-conseil que pour l'actuaire des sociétés d'assurances sur la vie, si seulement les faits dont ils sont déduits étaient tels qu'on pût y trouver la base de calculs applicables aux têtes assurées. Au point de vue des idées médicales modernes relatives à certaines maladies telles que la phthisie, la répartition des décès par maladie, dans les diverses professions, devient une question de bien plus grande importance qu'autrefois pour les sociétés d'assurances sur la vie. Dorénavant, il sera nécessaire de prendre en considération, non seulement la santé personnelle et tous les renseignements relatifs à la famille des postulants à l'assurance, mais aussi lorsque l'une des réponses sur ces sujets est défavorable, le genre de profession, si celle-ci paraît devoir être permanente. De deux individus étant tous deux dans un même état de santé et ayant les mêmes antécédents de famille, il devrait être possible de prendre l'un deux, si ses occupations étaient particulièrement favorables au point de vue de la santé, à des considérations beaucoup plus avantageuses que celui dont la profession l'exposerait tout particulièrement à une maladie pour laquelle il aurait peut-être déjà une tendance par suite d'hérédité. Les documents du *Registrar General* donneraient sans doute de précieux renseignements à cet effet ; mais ils auraient une bien plus grande valeur auprès du médecin et de l'actuaire, si ce n'était qu'il est de fait que l'influence de la profession disparaît jusqu'à un certain point, par suite de la sélection exercée par une profession sur ceux qui l'embrassent.

Le Dr Ogle a fait observer que, même en considérant le cas de toutes les personnes ayant une même profession, l'effet produit par cette profession sur celles qui l'ont embrassée se complique du fait de cette sélection résultant de la nature même des occupations habituelles. Ainsi, par exemple, une occupation exigeant une grande force corporelle, telle que le métier de forgeron, d'ouvrier en fer, etc., ne sera prise que par les hommes ayant le type d'une constitution vigoureuse et si leur santé est atteinte par le trop grand effort exigé, les défaillants quitteront les rangs d'une telle profession, et la forte mortalité qui sera probablement constatée parmi ces personnes, dont la santé a été affaiblie, paraîtra sous le titre d'une autre profession moins pénible qui aura été embrassée par ces mêmes personnes. Il existe un grand nombre de métiers, tels que la plom-

berie, les fabriques de limes, les produits chimiques, etc., qui sont bien connus comme étant d'une nature particulièrement malsaine et dont les inconvénients sont nombreux. La connaissance de ce fait doit inévitablement avoir quelque influence sur ceux qui peuvent, dans une certaine mesure, faire choix d'une occupation ; il en résulte qu'il y aura une tendance, parmi ceux qui sont forts et vigoureux et, par suite, capables de prendre presque toute espèce de métier, de choisir une occupation salubre, rejetant ainsi les têtes moins bien portantes et moins vigoureuses dans les professions malsaines. De semblables procédés de sélection tendront à déformer, jusqu'à un certain point, la véritable répartition des maladies dues aux différentes occupations et par suite à rendre les statistiques, basées sur des données relatives à la population générale, moins utiles qu'elles ne le seraient autrement, pour permettre de décider la question de savoir jusqu'à quel point l'on doit tenir compte de la profession, dans les cas de renseignements peu satisfaisants sur la famille.

Cependant les conséquences en seront plus sérieuses, probablement, en masquant les effets de la profession sur les taux de mortalité, qu'en dérangeant la répartition des maladies dues aux professions ; elles tendront à faire ressortir une faiblesse anormale dans le taux de la mortalité pour les métiers les plus salubres, et un excès anormal dans celui qui concerne les professions malsaines.

Les complications amenées par la sélection naturelle sur la nature de la profession seront de peu d'importance si l'objet des recherches est seulement d'évaluer le taux réel de mortalité parmi les personnes d'un métier donné ; car dans ce cas une telle sélection est un des facteurs qui détermine le taux de mortalité. Si cependant le but poursuivi est de connaître l'influence de la profession sur le taux de mortalité pour un groupe de personnes en bonne santé, il est d'une certaine importance que l'on tienne compte de cette sélection et, si possible, qu'on arrive à l'éliminer. Le réformateur social et le législateur, qui tiennent principalement à observer les effets de certaines professions sur les personnes qui s'y sont adonnées, trouveront, par suite, de précieux renseignements dans les statistiques fournies par le *Registrar General*. Pour l'actuaire cependant, ces documents ne jetteront qu'une lumière imparfaite sur le problème le plus important qu'il ait à résoudre à propos de cette question, c'est-à-dire à propos de l'influence produite par une profession donnée sur le taux de mortalité d'un groupe de têtes choisies, qui ont embrassé cette profession.

Dans certains métiers, tels que soldat du génie, marin, ouvrier de chemins de fer, etc., l'élément dangereux consiste principalement dans le fait que ces hommes sont particulièrement exposés à des accidents, et cette chance d'accident sera la même, pratiquement, si leur probabilité de vie est au-dessus ou au-dessous de la moyenne,

quoique pour certains d'entre eux, notamment pour les premiers désignés, ceux dont la probabilité de vie est au-dessous de la moyenne sont éliminés par sélection médicale.

Néanmoins, sans même tenir compte de cette sélection, les statistiques générales relatives à ces professions permettront d'établir d'une manière suffisamment sûre la prime que doit demander une société d'assurances pour assurer une vie de ce genre. Le cas est très différent quand le métier est tel que le risque supplémentaire provient de ce que les personnes qui y sont adonnées sont particulièrement exposées à certaines maladies ou à une détérioration de la constitution.

Un grand nombre de cas de professions dangereuses, dont l'actuaire a à s'occuper, rentrent dans cette catégorie, et, en essayant d'évaluer l'aggravation de risque en résultant, il devient nécessaire de déterminer, si possible, de quelle manière l'excès de mortalité est réparti parmi les têtes soumises à ce risque. Si l'on pouvait démontrer que cette augmentation est répartie uniformément, comme dans le cas où elles sont exposées aux accidents, aucune difficulté ne se rencontrerait.

Il y a cependant de bonnes raisons pour croire qu'il n'en est pas ainsi, mais qu'au contraire, l'excès de mortalité se trouvera parmi les personnes adonnées à des occupations malsaines, dont les probabilités de vie sont en dessous de la moyenne, et que les têtes saines auront un taux de mortalité peu supérieur, dans bien des cas, au taux normal.

On peut s'attendre raisonnablement à cet état de choses par suite de la nature même du risque supplémentaire résultant de telles occupations, et par suite des vues de la science médicale moderne, qui nous enseigne que le moyen d'éviter la maladie n'est pas autant de se tenir à l'écart des risques de contagion, que d'arriver à un état de santé assez robuste pour défier les attaques de la maladie.

Il ne paraît donc pas déraisonnable d'en conclure que la mortalité d'un groupe de têtes choisies, exposées à une profession dangereuse, sera très différente de celle d'un groupe de têtes diverses, parmi lesquelles se trouvent beaucoup de têtes d'une probabilité de vie inférieure à la moyenne, et que l'on peut s'attendre à voir devenir victimes des maladies inhérentes à cette même profession. S'il en est ainsi, il s'ensuit que les seules statistiques ayant quelque valeur, pour la détermination du taux de mortalité d'un groupe de têtes choisies, exposées à un risque supplémentaire de cette nature, sont celles qui seraient basées sur des têtes assurées. Afin de pouvoir vérifier cette hypothèse, il est nécessaire que l'on puisse connaître de telles statistiques pour les diverses professions dangereuses ou pour les divers groupes de ces professions; mais malheureusement il n'en est actuellement pas ainsi, puisque, sauf exception

pour une ou deux de ces professions, les compagnies d'assurances paraissent s'en être rapportées aux statistiques de la population ordinaire, pour le calcul du risque supplémentaire concernant les cas qui nous occupent.

Nous avons pu cependant prendre connaissance d'une statistique basée sur un grand nombre de têtes assurées parmi des personnes occupées à la vente des liqueurs enivrantes, et, comme cela peut être considéré comme représentant suffisamment le type d'une profession malsaine ou dangereuse, nous nous proposons de nous en servir pour rendre plus claire et pour soutenir l'hypothèse que la plus grande partie de l'accroissement de risque se trouve parmi celles dont la probabilité de vie est en dessous de la moyenne. Dans la table A, on trouve la comparaison entre les taux de mortalité H^m et ceux des têtes *mâles* sujettes au risque supplémentaire de la vente des liqueurs fortes : (*a*) dans le cas des assurances mixtes, prises comme risques de premier ordre ; (*b*) dans le cas des assurances vie entière, dans les mêmes conditions, et (*c*) dans le cas des personnes acceptées comme ayant une probabilité de vie en dessous de la moyenne.

TABLE A

Comparaison des taux de mortalité.

AGE	H^M	Chez les vendeurs de liqueurs fortes		
		Assurances mixtes	Assurances vie entière	Ayant une probabilité de vie inférieure à la moyenne
25	0.0066	0.0100	0.0232	0.0368
20	0.0077	0.0112	0.0250	0.0396
35	0.0088	0.0130	0.0267	0.0424
30	0.0103	0.0157	0.0292	0.0446
45	0.0122	0.0197	0.0331	0.0456
40	0.0159	0.0253	0.0391	0.0469
55	0.0210	0.0348	0.0471	0.0509
50	0.0297	0.0502	0 0572	0.0610
65	0.0434	0.0679	0.0700	0.0890

On observera que l'excès de mortalité parmi les assurés par assurances mixtes est très faible comparativement à celui qui concerne les assurés « Vie entière », surtout dans les âges inférieurs, pendant lesquels le nombre de têtes exposées au risque était le plus grand, tandis que l'excès de mortalité, constaté chez les assurés à vie probable inférieure à la moyenne, est supérieur à celui qui se rapporte aux assurés « mixtes » et « vie entière », risques de premier ordre, d'une quantité plus grande qu'on ne s'attendrait à observer, d'après la manière actuelle de procéder vis-à-vis de ces têtes. La sélection la plus sévère est évidemment exercée dans le cas des assurances

mixtes, pour lesquelles elle est exercée aussi bien par l'assuré que par la Compagnie d'assurance, et on observera que, pour ces assurances, lorsqu'il s'agit des âges inférieurs, les taux de mortalité ne sont guère que moitié de ceux des assurés « Vie entière », pour lesquels la sélection n'est faite que par la société. La table précédente paraît donc indiquer que, tout en tenant compte de l'influence de la sélection sur le taux normal de mortalité, l'effet du risque supplémentaire, dû à une occupation dangereuse, est en raison inverse de l'importance de la sélection exercée vis-à-vis du groupe de têtes qui y sont exposées.

Des recherches basées sur l'expérience faite sur un groupe de têtes, qui doit comprendre un nombre considérable de personnes en mauvaise santé, ainsi que cela a lieu pour les statistiques du *Registrar General*, ne peuvent que bien imparfaitement aider l'actuaire à déterminer l'effet de la profession sur des têtes choisies, même si l'on néglige la sélection exercée par la profession elle-même, sélection dont il a été déjà parlé.

En dehors cependant de la question de l'importance relative du risque supplémentaire dû à une profession, pour les personnes de bonne ou mauvaise santé qui y sont engagées, les tables du *Registrar General* ne nous donnent aucun moyen de calculer les échelles de primes pour les diverses professions ; et, si l'on ne peut arriver à cela, il n'est pas possible de tenir compte avec justice, en même temps des intérêts des assurés et de ceux de la Compagnie d'assurance, pour ce qui regarde ces risques. Dans la table B, on a fait la comparaison entre les primes calculées d'après les tables de têtes choisies du Dr Sprague et celles qui seraient basées sur l'expérience des vendeurs de liqueurs fortes (pour les assurances vie entière) dont il a été question plus haut. Les surcharges d'âge correspondantes et les différences de primes sont aussi indiquées dans cette table L'intérêt est calculé à 3 0/0.

TABLE B

AGE	100 P_x choisis	100 P_x expérience des vendeurs de liqueurs	Age choisi le plus rapproché correspondant	Surcharge d'âge	Différence de prime
20	1.563	2.859	43	23	1.296
25	1.703	3.128	45	20	1.425
30	1.925	3.429	48	18	1.504
35	2.218	3.804	50	15	1 586
40	2.602	4.287	53	13	1.685
45	3 106	4.913	56	11	1.807
50	3.755	5.705	60	10	1.950
55	4.635	6.693	63	8	2.058
60	5.826	7.933	66	6	2 107
65	7 444	9.569	70	5	2.136
70	9.657	11.908	74	4	2.251

On verra, en consultant cette table, que la méthode habituelle employée pour tenir compte de ces aggravations de risque, et qui consiste à établir une prime supplémentaire constante, quel que soit l'âge, ne répond en aucune manière au but proposé. Les autres méthodes ordinairement adoptées par les Compagnies d'assurance, en vue des risques aggravés, c'est-à-dire la surcharge d'âge ou une dette occasionnelle établie sur la police, paraissent ici également inapplicables; il paraît donc nécessaire, pour que les deux parties soient traitées justement, de se servir d'une échelle de primes, calculées sur l'expérience vraie des têtes assurées engagées dans la profession en question. Nous ne voulons pas dire que cela doit être fait pour toute occupation qui cause, ou qu'on suppose causer, une aggravation de risque. Si même on avait entre les mains les tables nécessaires pour de telles recherches, et suffisamment étendues pour que l'on puisse s'en rapporter aux résultats qu'elles donneraient, le travail que cela occasionnerait, et le temps employé, rendraient ce procédé impraticable, en dehors même d'objections théoriques, basées sur la multiplicité des tables. Il ne serait cependant pas impossible de faire quelque chose dans ce sens, et si l'expérience faite pour les vendeurs de liqueurs fortes peut être considérée comme pouvant servir, en quelque manière, de type pour les autres professions malsaines ou dangereuses, la nécessité d'agir d'une façon quelconque, à ce propos, paraît évidente.

Il sera sans doute nécessaire de réunir le plus grand nombre de professions dangereuses dans un petit nombre de groupes, le classement étant basé sur le genre et le taux de la mortalité qui paraît devoir en résulter. Un tel classement, en l'absence des renseignements nécessaires, sera évidemment grossier et imparfait, mais une commission consultative d'actuaires expérimentés et de médecins doit pouvoir établir une classification des diverses professions, telle que celles-ci puissent être réduites à un petit nombre de groupes, dans chacun desquels l'excès de mortalité relative aux professions réunies dans le groupe, puisse être considéré comme semblable, dans des limites étroites, soit comme genre, soit comme importance. Le travail nécessaire pour déterminer les taux de mortalité pour chacun de ces groupes ne serait pas excessif, surtout si l'on considère l'importance d'une telle étude.

Un autre défaut des statistiques du *Registrar General*, au point de vue de l'assurance sur la vie, est qu'elles ne donnent aucun renseignement sur l'influence de la profession après l'âge de 65 ans, car il est admis que, dans une large proportion, les personnes exerçant des occupations dangereuses, les auront quittées à cet âge, pour une raison ou pour une autre. Cela est vrai sans doute, mais pour un grand nombre de professions dangereuses, il est d'une importance considérable d'arriver à savoir si le mauvais effet de

l'exercice du métier continue après que ce métier est abandonné ou cesse avec lui. Dans certains cas, lorsque l'aggravation de risque consiste principalement dans les dangers d'accident, on peut probablement considérer une tête à assurer comme étant dans les conditions normales de mortalité ; mais si le risque supplémentaire provient de ce que la profession rend les personnes sujettes à certaines maladies, ou porte atteinte, d'une façon générale, à leur constitution. il est possible que l'on trouve que l'on ne peut ni supprimer, ni diminuer avec sécurité la prime supplémentaire après la cessation de l'occupation. Afin d'obtenir des renseignements certains sur ce point, il sera donc nécessaire de suivre les personnes au delà du temps pendant lequel elles sont activement engagées dans ces occupations dangereuses. Dans l'étude des têtes prises parmi les vendeurs de liqueurs fortes, les données relatives à celles d'entre elles qui étaient ainsi occupées à une époque quelconque avant la date de l'assurance, mais qui ont cessé d'être engagées dans cette profession, sont trop peu nombreuses pour qu'elles puissent avoir quelque valeur pour l'établissement des comparaisons à faire. Cette étude a cependant montré qu'il y avait parmi ces personnes une mortalité beaucoup plus grande que celle des assurés sur la vie, exposés à des risques ordinaires, et par suite, qu'il était important de ne supprimer une partie de la prime supplémentaire, dans ces circonstances, qu'avec la plus grande circonspection.

La nécessité d'avoir des tables de mortalité basées sur des expériences réelles sur des personnes exposées au risque aggravé d'occupations dangereuses se fait aussi sentir pour la question des réserves qui devraient être faites pour de semblables polices. Un système très souvent employé consiste à calculer les réserves d'après les tables ordinaires de mortalité, et d'y ajouter la moitié de la prime annuelle, pour couvrir la partie du risque non expirée. On ne fait aucun effort pour déterminer les réserves qui devraient être faites pour ces polices, et, à la vérité, les tables nécessaires pour ces calculs n'existent pas actuellement, sauf peut-être pour une ou deux professions.

Dans le but de permettre au lecteur de se former une idée des réserves qui seraient nécessaires pour des polices sujettes à une aggravation de risque par suite de la profession de l'assuré, quand cette aggravation ne provient pas uniquement de chances d'accident inhérentes à cette profession, nous avons indiqué, dans les tables C et D ci-contre, les valeurs des polices déduites de l'expérience précédemment citée des vendeurs de liqueurs fortes, en faisant la comparaison avec les valeurs correspondantes de H^m. Afin de pouvoir aussi comparer les réserves de bénéfices, nous avons indiqué les primes uniques dans les deux tables, et avons donné aussi les valeurs des annuités. L'intérêt est compté, dans ces tables, à 3 0/0.

TABLE C

Comparaison des valeurs des polices (nVx).

AGE	$n = 5$		$n = 10$		$n = 15$		$n = 20$	
	Hm	Spécial	Hm	Spécial	Hm	Spécial	Hm	Spécial
20	4.360	4.450	9.440	8.987	14.966	14.184	21.119	19.837
30	6.135	5.581	12.897	11.022	20.481	18.968	28.614	26.513
40	8.708	7.999	18.045	16.452	27.962	25.042	38.183	33.617
40	12.100	10.281	24.573	20.525	36.777	30.955	48.601	41.857
60	16.180	13.102	31.857	26.822	46.053	40.813	57.792	53 536

TABLE D

Comparaison des primes uniques (Ax).

AGE	Ax (Hm)	Ax (spécial)	Ax (spécial)
20	0.3287	0.4954	16.326
25	0.3581	0.5178	15.555
30	0.3922	0.5407	14.769
35	0.4295	0.5663	13.889
40	0.4706	0.5955	12.889
45	0 5167	0.6278	11.718
50	0.5661	0.6620	10.604
55	0.6186	0.6968	9.411
60	0.6727	0.7315	8.220
65	0.7257	0.7666	7.012
70	0.7770	0.8035	5.747
75	0.8234	0.8411	4.757
80	0.8619	0.8752	3.284
85	0.8911	0.9062	2.221
90	0.9202	0.9354	1.219
95	0.9588	0.9637	0.246

On verra par la table C, qu'à part la question des bénéfices, la réserve H^m à 3 0/0 est plus grande, à une seule exception près, que dans la table spéciale, et que, par conséquent, pour autant qu'il s'agît de polices sans participation, la méthode habituelle d'évaluation de ces polices paraît offrir toute sécurité, pourvu que des primes suffisantes soient payées. On trouvera néanmoins, en comparant les primes établies en général pour ce risque avec celles qui seraient exigibles d'après la table B, que cette condition de primes « suffisantes » n'est pas d'ordinaire remplie ; et l'on devra, par suite, ajouter à la réserve spéciale indiquée dans la table C, la différence entre la prime réelle, telle qu'elle ressort de la table B et la prime nette exigée (en y comprenant la prime supplémentaire), capitalisée suivant la table spéciale de mortalité. Quand on aura fait cette opération, on trouvera, dans la plupart des cas, même pour les affaires sans participation, que les réserves établies pour ces polices sont insuffisantes, au moins pour les âges inférieurs.

Dans le cas des polices avec participation, les réserves pour bénéfices devraient aussi, bien entendu, être calculées sur la table spéciale de mortalité ; et ceci obligera à une nouvelle augmentation de la réserve nécessaire. On voit ainsi que, dans le cas de cette profession particulière, non seulement les primes généralement exigées sont insuffisantes pour compenser à la Compagnie d'assurances les risques qu'elle a à courir, mais les réserves elles-mêmes qu'elle a l'habitude de tenir à l'encontre de ces polices, sont aussi insuffisantes pour couvrir ses responsabilités.

Nous regrettons d'avoir été obligés de montrer ce que nous considérons comme les défauts des tables actuellement à notre disposition, concernant l'augmentation de la mortalité d'une certaine classe de professions dangereuses, en ne nous servant que de l'expérience faite pour une seule de ces professions. Le fait même que nous avons été forcé d'agir ainsi, par suite de l'absence de statistiques suffisantes et certaines au sujet des autres professions dangereuses, dans lesquelles l'aggravation de risques provient de certaines maladies qui y sont inhérentes, est cependant la meilleure excuse que nous puissions présenter au Congrès par notre insistance à lui soumettre cette question.

Les chiffres que nous avons donnés, démontrent, croyons-nous, la nécessité qui existait d'une étude de la mortalité des vendeurs de liqueurs fortes. Ils montrent encore l'insuffisance des méthodes employées dans plusieurs Sociétés pour répondre à cet excès de mortalité. Il y a lieu de croire que ces résultats ne sont pas particuliers à cette profession, mais, au contraire, que l'on arriverait à des résultats analogues comme nature, sinon comme importance, par une étude de la mortalité d'autres professions dangereuses. Il nous a paru, par conséquent, que nous ne pouvions consacrer ce travail à un meilleur but qu'en demandant aux représentants des diverses institutions d'assurances du monde entier leur coopération pour une telle étude. Nous avons déjà proposé le groupement des professions pour cette recherche, selon la nature du risque supplémentaire encouru ; cette méthode réduirait considérablement le travail, mais, même ainsi entrepris, il peut être encore trop étendu pour chaque Compagnie ou individuellement, en tout cas, pour la plupart d'entre elles. D'autre part, il y a peu de Compagnies qui aient en leur possession des données suffisantes pour servir de base à une étude qui puisse donner des résultats qui inspirent confiance.

De telles recherches pourraient cependant être convenablement entreprises par un groupe de Compagnies d'assurances, et, mieux encore, par un corps tel que l'Institut d'Actuaires, et, jugeant par le cas d'une seule profession particulière, nous sommes persuadés que les résultats de cette étude seraient d'une importance et d'un

intérêt tels qu'ils compenseraient amplement le travail qu'elle aurait coûté. Nous faisons donc appel à ce Congrès pour qu'il exprime l'opinion que le moment est venu pour qu'une étude sérieuse soit faite de l'effet produit par certaines professions sur la mortalité des personnes qui en font partie. Nous faisons aussi appel aux diverses Sociétés d'Actuaires, représentées ici, pour qu'elles entreprennent cette étude, et rendent ainsi aux Compagnies d'assurance sur la vie un service, presque égal en importance, aux grands services qu'elles leur ont rendus, et leur rendent encore, en leur fournissant des tables de mortalité certaines pour le calcul de la mortalité des têtes soumises aux risques ordinaires.

On the Mortality experienced by assured lives engaged in hazardous or unhealthy occupations

By Arthur R. Barrand, *Prudential Assurance Company.*

The question of the influence of occupation on the health and longevity of the population of a country is one full of interest, alike to the social reformer, the statistician, the physician and the actuary. To each of these classes, it is of importance that the necessary data for instituting comparisons between the effects produced by various occupations upon the health of those engaged in them should be available. It is however obvious that the data which will suffice for one of these classes of enquirers will not necessarily suffice for another, and it is the main object of this paper to suggest that the data required by the actuary for adequately dealing with the question of hazardous and unhealthy occupations in relation to life assurance, are not at present available. A further object is to plead for cooperation on the part of the various life assurance institutions, in order that the requisite information may be placed as the disposal of the actuarial profession; so that the true financial effect of the hazardous nature of certain occupations may be measured.

It goes without saying that among the many influences which combine to fix the rate of mortality experienced by a given body of lives, that of occupation occupies an important place. If the rates of mortality of those engaged in various occupations are compared, it is found that each group of kindred occupations appears to have its own rate of mortality, differing more or less from all the others. If, therefore, it be considered advisable that scales of premiums should be based on strictly accurate tables of mortality it would be necessary to have a separate table of premiums for each occupation or group of similar occupations. There are however serious practical objections to the adoption of such a course, which would, moreover, to some extent contravene that principle of average which lies at the base of life assurance. It is possible however for life assurance institutions, in their anxiety to avoid such a complication of tables, to go to the other extreme and, with the exception perhaps of one or two notoriously hazardous occupations, make no distinction, accepting all at ordinary rates, irrespective of occupation. There would not be much objection to such a course if it were universal, for the only result in that case would probably be to produce a somewhat less favorable mortality experience, and consequent diminution of profits, for all offices alike. As a matter of fact however there is at present a great diversity in the modes of dealing with those engaged in more or less hazardous occupations, the result being that it is possible to exercise a decided selection against certain offices in this respect. Those offices which accept lives engaged in hazardous occupations at ordinary rates cannot trust to the law of average, setting the very light mortality of certain healthy occupations against the heavier mortality of the more hazardous ones. It is manifestly to the interest of those engaged in the former to assure in an office that discriminates between the different occupations, a fact which the more intelligent among intending assurers are not slow to grasp. Those who are engaged in any occu-

pation involving extra risk, will naturally choose an office charging no extra premium for the risk, in preference to one where such a charge is made. A selection, adverse to the office is thus exercised, both by those who assure in it and those who abstain from so doing; and though it may be urged that the majority of those who assure do not consider such matters, it is not safe to presume upon their ignorance. Even if, after due consideration, it should be deemed advisable, on grounds of expediency, to avoid discrimination between different occupations, it is still necessary that the means should exist for ascertaining the extent of the liability incurred by the adoption of such a course, but with the exception of one or two special occupations, this can hardly be said to be the case at present.

With the exception of certain occupations, the extra risk of which consists mainly in exceptional liability to accident, and with which I do not propose to deal in this paper, the principal data available for an investigation into the effect of occupation on mortality are the facts contained in the supplements to the Annual Reports of the Registrar General of England, published from time to time, the last being the supplement to the 55th Annual Report, published in 1897. The information at the disposal of the Registrar General is there given in great detail. Not only is the comparative mortality shown for every occupation, but the distribution of the deaths in each in relation to their cause is also shown, thus rendering it possible from these returns to form some idea, not only of the extent of the extra risk, but also of the nature of it. It is hardly necessary to point out the great value which this latter characteristic of the Registrar General's returns would possess, both for the medical adviser and for the actuary of life assurance offices, if only the facts from which they are deduced were such that calculations could be based thereon, applicable to assured lives. In view of modern medical ideas on the subject of such diseases as Phthisis, the disease distribution of deaths in various occupations is becoming of much greater importance to life assurance offices than was formerly considered to be the case. In future, it will be necessary to consider, not only the personal health and family history of applicants for assurance but, where either of these is defective, the occupation if it is likely to be permanent, should also be taken into account. Of two individuals, each with the same personal health and family history but with different occupations, it should be possible to take one who was engaged in an occupation peculiarly favorable to his personal condition, on much better terms than could be offered to the other, who might be engaged in an occupation entailing a peculiar liability to the disease, to which perhaps the family history showed a tendency. For such a purpose as this, the Registrar General's returns will no doubt give much valuable information; but they would be of much greater value to the medical officer and actuary, were it not for the fact that the effect of occupation is to some extent masked by a certain selection which is exercised by an occupation on those who engage in it.

It is pointed out by Dr. Ogle that even in considering the case of all engaged in a given occupation, the effect of that occupation on the mortality of those engaged in it, is complicated with the effect of a certain selection which is exercised by the nature of the occupation itself. Thus, for example, an occupation requiring great physical strength, such as that of blacksmith, iron-worker, etc., will only be engaged in by those of a certain type of vigorous constitution; and if by reason of the heavy strain involved, there is a break down of health, those failing will fall out of the ranks of such occupations; and the heavy mortality which will probably be experienced among these cases of failing health, will appear under the heading of the new occupation, of a lighter nature, which may be adopted by such lives. It seems probable, moreover, that the nature of occupation exercises a selection in another direction. There are many occupations, such as those of leadworker, filegrinder, chemical worker, etc., which

are well known to be of a peculiarly unhealthy and objectionable nature. Such knowledge must inevitably have some influence upon those who are able, to some extent, to choose their occupation; with the result that there will be a tendency amongst those who are strong and vigorous and able, therefore, to engage in almost any occupation, to choose a healthy one; and thus drive the less healthy and vigorous lives into the unhealthy occupations. Such processes of selection will tend to distort, to some extent, the true disease distribution due to different occupations, and thus render the statistics based on general population returns less suitable than they otherwise would be, for deciding such questions as to how far occupation should be taken into account, in cases of defective family history. The effect of this process will probably however be more serious in obscuring the effects of occupation on rates of mortality than in disturbing the disease distribution; and will tend to produce an abnormally light rate of mortality amongst those engaged in the healthier occupations and an abnormally heavy rate for the unhealthy occupations.

The complications introduced by the natural selection exercised by the nature of the occupation are of little importance if the object of investigation is only to ascertain the actual rate of mortality experienced by those engaged in a given occupation; for in that case such selection is one of the factors in determining the rate of mortality. If however the object be to ascertain the influence of occupation on the rate of mortality experienced by a body of healthy lives, it is of some importance that the selection referred to should be taken into account and, if possible, eliminated. The social reformer and the legislator, who are mainly concerned with observing the effect of certain occupations on those who are engaged in them, may therefore find valuable information in the statistics furnished by the Registrar General. For the actuary, however, these will throw but an imperfect light on the most important problem with which he has to deal in connection with this subject, viz: the influence of a given occupation on the rate of mortality experienced by a body of select lives engaged in it.

In certain occupations such as soldier, miner, seaman, railway worker, etc., the hazardous element consists mainly in unusual liability to accident and this liability will be practically the same whether the lives of those engaged in such occupations are above or below the average, although in some of them, especially the first named, underaverage lives are eliminated by medical selection. Even without such selection however, the general statistics of those engaged in these occupations will furnish a fairly reliable guide to measure the premium to be charged by an assurance office to cover the extra risk of such a life. The case is very different where the occupation is such that the extra risk to those engaged in it consists in unusual liability to certain diseases, or to a deterioration of the constitution. A large number of the cases of hazardous occupations with which the actuary has to deal come within these latter descriptions; and in endeavouring to measure the extra risk in such cases it becomes necessary to ascertain, if possible, the way in which the extra mortality is distributed over a body of lives subject to it. If it could be shown that such extra mortality is distributed uniformly, as in the case of liability to accident, no difficulty would arise. There is, however, very good reason to believe that this is not the case, but that, on the contrary, the extra mortality falls very heavily on the under average lives engaged in an unhealthy occupation, and that the healthy lives experience a rate of mortality not much heavier, in many cases, than the normal rate. This state of affairs might reasonably be expected from the nature of the extra risk in such occupations, and from the modern views of medical science, which tell us that the way to avoid disease is not so much to keep from risk of contagion, as to cultivate such a robust state of health that the attacks of disease can be defied. It seems not unreasonable to infer therefore, that the mortality experienced by a body of select lives exposed to a hazardous occu-

pation, will be very different to that experienced by a body of mixed lives, containing many of underaverage vitality, who may be expected to fall ready victims to the diseases incidental to that occupation. If this be so, it follows that the only statistics of any real value in determining the rate of mortality experienced by a body of select lives exposed to extra risk of the nature referred to, are those based on such lives. In order to test this hypothesis, it is necessary that these statistics should be available for the various hazardous occupations or groups of occupations; but unfortunately this is not the case at present as, with the exception of one or two such occupations, life assurance companies seem to have relied on the ordinary population statistics to furnish a measure of the extra risk in these cases. I have however had access to an experience based on a large number of assured lives engaged in the sale of intoxicating liquors; and as this may be taken as a fairly typical hazardous occupation, I propose to use it to illustrate and support the hypothesis that the main weight of the extra risk of such an occupation falls on the underaverage lives engaged in it. In table A, a comparison is shown between the H^m rates of mortality and those experienced by male lives subject to the extra risk of the liquor traffic; (*a*) in the case of endowment assurances taken as first class risks, (*b*) in the case of whole life assurances under the same conditions and (*c*) in the case of those accepted as underaverage lives.

TABLE A.

Comparison of Rates of Mortality.

Age	H^M	Publican experience		
		Endowment assurances	Whole life assurances	Underaverage lives
25	·0066	·0100	·0232	·0368
30	·0077	·0112	·0250	·0396
35	·0088	·0130	·0267	·0424
40	·0103	·0157	·0292	·0446
45	·0122	·0197	·0331	·0456
50	·0159	·0253	·0391	·0469
55	·0210	·0348	·0471	·0509
60	·0297	·0502	·0572	·0610
65	·0434	·0679	·0700	·0890

It will be noted that the extra mortality amongst those assured under endowment assurances is very light compared with that experienced under whole life assurances, particularly at the younger ages, where the number of lives at risk was greatest; whilst that shown by the underaverage lives exceeds that experienced by both endowment assurance and whole life first class risks to a much greater extent than could have been anticipated from the actual rating up of those lives. The most stringent selection is of course exercised in the case of endowment assurances, where both the assured and the assurance company exercise it; and it will be noticed that in this case, at the younger ages, the rates of mortality are only about half those experienced by the assured under whole life tables, where the only selection is that exercised by the office. This table seems therefore to indicate that, after allowing for the influence of selection on the normal rate of mortality, the effect of the extra risk of a hazardous occupation is in inverse proportion to the degree of selection exercised on the body of lives exposed to it. An investigation based on the experience of a body of lives, admittedly containing a considerable number of unhealthy lives, as is the

case with the Registrar General's statistics, can thus afford but little help to the actuary in determining the effect of occupation on select lives, even if the selection exercised by the occupation itself, already referred to, be disregarded.

Apart however from the question of the relative incidence of the extra risk of an occupation on the healthy and unhealthy lives engaged in it, the Registrar General's returns furnish us with no means of calculating scales of premiums for the various occupations; and unless this is done, it is not possible for justice to be done, as between the assured and the assurance company, in respect to these extra risks. In Table B, a comparison is made between the premiums based on Dr. Sprague's select Tables and those based on the liquor seller's (whole life assurance) experience, already referred to. The corresponding rating up in age and the difference in premium are also shown. Interest is taken at 3 0/0.

TABLE B.

Comparison of Premiums.

Age	100 P_x Select	100 P_x Publican experience	Nearest corresponding select age	Rating up	Difference in premium
20	1·563	2·859	43	23	1·296
25	1·703	3·128	45	20	1·425
30	1·925	3·429	48	18	1·504
35	2·218	3·804	50	15	1·586
40	2·602	4·287	53	13	1·685
45	3·106	4·913	56	11	1·807
50	3·755	5·705	60	10	1·950
55	4·635	6·693	63	8	2·058
60	5·826	7·933	66	6	2·107
65	7·433	9·569	70	5	2·136
70	9·657	11·908	74	4	2·251

It will be seen by reference to this table that the usual method of meeting this extra risk, viz by a constant extra premium, irrespective of the age, altogether fails to meet the case. The other methods usually adopted by assurance companies for dealing with extra risks, viz, a rating-up of the age or a contingent debt on the policy, appear to be equally inapplicable to such a case; and it therefore seems necessary, if both parties are to be treated fairly, that a scale of premiums shall be used, based on the actual experience of assured lives engaged in the occupation in question. It is not suggested that this should be done for every occupation involving, or suspected of involving, extra risk. Even were the data available for such an investigation, on a sufficiently extensive scale to render the results worthy of reliance, the labour and time involved in such a course would be practically prohibitive, apart altogether from theoretical objections, based on the fundamental principle of life assurance, and business objections, based on the multiplication of tables. It should not however be impossible to do something in this direction; and if the experience of those engaged in the sale of intoxicating liquor can be regarded as at all typical of other hazardous occupations, some action in the matter is imperatively called for.

It will probably be necessary to group most of the hazardous occupations under a few headings, the grouping being based on the nature and extent of the mortality that is likely to be experienced. Such a grouping, in the absence of the necessary data, will necessarily be rough and imperfect; but a body of experienced actuaries and medical men, in consultation, should be able to effect such a classification of the various occupations as should reduce them to a few groups, in each of which the extra mortality of the constituent occupations

might reasonably be expected to be alike, within narrow limits, both in kind and degree. The labour of deducing the mortality experience for each of these groups would not be unduly great, especially when the importance of such an investigation is considered.

A further defect in the Registrar General's statistics, viewed from the life assurance point of view, is that they give no information as to the effect of occupation after the age of 65, it being assumed that to a great extent, those who have been engaged in hazardous occupations will have retired by that time, from one cause or another. This is no doubt true, but with many hazardous occupations it is of considerable importance to ascertain whether the evil effect of an occupation remains after the occupation has ceased; or whether it ceases with the occupation. In some cases, where the extra risk consists mainly in exceptional liability to accident, a life may be probably be considered as liable only to the normal rate of mortality after the occupation has ceased; but where the extra risk consists in a peculiar liability to certain diseases, or to a general impairment of the constitution, it may possibly be found that little, if any, of the extra premium charged in such cases can safely be foregone when the occupation ceases. In order to obtain reliable information on this point, it is therefore necessary to trace the lives beyond the time when they are actively engaged in these hazardous occupations. In the investigation of lives engaged in the liquor traffic, the experience of those who had been so occupied at some period since the date of assurance, but had since ceased to be connected with it, was too scanty to be of much value for purposes of comparison. It distinctly indicated however, a much heavier rate of mortality than that prevailing among assured lives which had only been exposed to ordinary risks; and suggested the advisability of exercising the greatest caution in remitting any portion of the extra premium under such circumstances.

The need of tables of mortality based on the actual experience of assured lives exposed to the extra risk of hazardous occupations, is also seen in considering the reserves that should be held against such policies. A very common practice in such cases is to value the policies by an ordinary table of mortality, and to reserve, in addition half the extra annual premium, to cover the unexpired portion of the risk. No effort is made to ascertain the actual reserve that should be held against these policies and, indeed, the necessary data for such calculations do not at present exist, with the exception perhaps, of one or two occupations. In order that some idea may be formed as to the reserves required for policies subject to extra risk from occupation, where that risk does not consist mainly in special liability to accident, I have shown, in Tables C. and D. the policy values deduced from the publicans experience previously used, compared with the corresponding H^m values. In order that the bonus reserves may also be compared, I have shown the single premiums by the two tables; and have also given the annuity values. The rate of interest in all these is taken at 3 0/0.

TABLE C.

Comparison of Policy values (nV_x).

Age at entry	$n = 5$		$n = 10$		$n = 15$		$n = 20$	
	H^m	Special	H^m	Special	H^m	Special	H^m	Special
20	4·360	4·450	9·440	8·987	14·966	14·184	21·119	19·837
30	6·135	5·581	12·897	11·922	20·481	18·963	28·614	26·413
40	8·708	7·999	18·045	16·452	27·962	25·042	38·183	33·617
50	12·100	10·281	24·573	20·545	36·777	30·955	48·601	41·857
60	16·180	13·102	31·857	26·822	46·053	40·813	57·792	53·536

TABLE D.

Comparison of single Premium (A_x).

Age	A_x (H^M)	A_x (Special)	a_x (Special)
20	·3287	·4954	16·326
25	·3581	·5178	15·555
30	·3922	·5407	14·769
35	·4295	·5663	13·889
40	·4706	·5955	12·889
45	·5167	.6278	11·778
50	·5661	·6620	10·604
55	·6186	·6968	9·411
60	·6727	·7315	8·220
65	·7257	·7666	7·012
70	·7770	·8035	5·747
75	·8234	·8411	4·457
80	·8619	·8752	3·284
85	·8911	·9062	2·221
90	·9202	·9354	1·219
95	·9588	·9637	·246

It will be seen from Table C. that, apart from the question of bonuses, the H^m 3 0/0 reserve is, with one exception greater than that under the special table; and therefore, as far as non-profit policies are concerned, the usual method of valuing these policies errs on the safe side, provided adequate premiums are charged. It will however be found, on comparing the premiums charged as a rule for this risk with those shown to be necesary in Table B., that this condition of adequacy of premium is not generally fulfilled; and there must therefore be added to the special reserve shown in Table C., the difference between the true premium, as given in Table B. and the actual net premium charged (including the extra), capitalized according to the special table of mortality. When this is done, it will be found in most cases, even for non-profit business, that the reserves held against these policies are insufficient, at least at the younger ages. In the case of with-profit policies, the reserves for bonuses should, of course, also be based on the special table of mortality; and this will entail a still further increase in the necessary reserve. It is thus seen that in the case of this particular occupation, not only are the premiums generally charged insufficient to compensate the assurance company for the risk it has to run; but the reserves it is accustomed to hold against such policies are, in many cases, also insufficient to meet its liability.

I regret that I should have been compelled to illustrate what I conceive to be the defects of the present available data on the subject of the extra mortality of a certain class of hazardous occupation, entirely from the experience of one such occupation. The fact that I have been obliged to do so, owing to the absence of reliable and adequate statistics relating to other hazardous occupations of the same class, in which the extra risk is due to peculiar liability to certain diseases, is however the best excuse which I can urge for bringing this subject before the congress. The figures which I have given show, I think, the necessity which existed for an investigation into the mortality of those engaged in the sale of intoxicating liquor. They show, moreover, the inadequacy of the methods hitherto adopted in many quarters for dealing with this extra mortality. There is no reason to suppose however that these results are peculiar to this occupation. On the contrary, there is reason to believe that results, alike in kind, if not in degree, would be shown by an investigation into the mortality of other hazardous occupations. It seemed to me therefore that I could devote my paper to no

better object than to plead with the representatives of the various life assurance institutions of the world for coöperation in such investigations. I have already suggested that occupations should be grouped, for the purposes of such investigations, according to the nature of the extra risk incurred. This would greatly reduce the labour of such enquiries, but even then, it may well be that the task is too great for individual companies, or at any rate, for most of them. Moreover, comparatively few companies have at their disposal sufficient data upon which to base an investigation that should command confidence in the results brought out by it.

Such investigations could however be suitably undertaken by a combination of assurance companies and, better still, by such bodies as the Institute of Actuaries and, judging from the case of one particular occupation, I cannot but think that the importance and interest of the results would amply repay the labor involved. I appeal therefore to this congress for an expression of opinion that the time has come for an adequate investigation into the effect of certain hazardous occupations on the mortality experienced by assured lives engaged therein. I appeal also to the various Actuarial Societies represented here to undertake such an investigation, and thus render a service to Life assurance companies, second only to the great services that they have rendered in the past and are stil rendering, in providing standard mortality tables for measuring the mortality of lives subject to normal risks.

Kurze Notiz über die Sterblichkeitserfahrungen bei versicherten Personen mit gefährlicher oder ungesunder Berufsthätigkeit

Von Arthur R. Barrand.

1. Es wird allgemein zugegeben, dass der Beruf ein wichtiger Faktor in der Beurteilung der Sterbenswahrscheinlichkeit für eine bestimmte Gruppe von Personen bildet.

2. Mit Ausnahme von ein oder zwei besonderen Berufsarten, wie z. B. des Gastwirts, bilden die einzigen brauchbaren Angaben zur Bemessung dieses Einflusses der Beschäftigung diejenigen des Generalregisteramts in den Ergänzungen seiner Jahresberichte.

3. Die Erkennung des wirklichen Einflusses des Berufs auf Gesundheit und Lebensdauer in diesen Berichten wird bis zu einem gewissen Grade verwischt durch die Auslese, welche eine Berufsart auf Diejenigen ausübt, die sich ihr widmen wollen: in der That können gewisse Beschäftigungen nur durch starke und gesunde Personen ausgeübt werden, und wieder andere Beschäftigungen werden vonSolchen gemieden, die in der Lage sind irgend einen Beruf zu wählen.

4. Abgesehen von dieser natürlichen Auslese, darf mit Grund angenommen werden, dass in jenen Beschäftigungen, wo das Extrarisiko nicht in einer ungewöhnlichen Unfallgefahr besteht, sondern in der Gefahr gewisser Erkrankungen, die Uebersterblichkeit keinen gleichmässigen Verlauf nehmen wird. Sie scheint vielmehr mit besonderer Stärke die gesundheitlich schwächern Personen zu treffen, während die Uebersterblichkeit unter den gesunden Personen derselben Berufsart verhältnismässig gering ist. Als ein Beispiel hiefür kann die Beobachtung von solchen versicherten Personen gelten, die im Handel mit geistigen Getränken beschäftigt sind. Hier scheint die Uebersterblichkeit im umgekehrten Verhältnis zu der bewirkten Auswahl zu stehen. Bei gemischten Versicherungen wo sowohl durch die Versicherten als durch die Gesellschaften eine Auswahl geübt wird, ist die Uebersterblichkeit relativ gering. Bedeutender ist sie unter den Versicherungen auf Lebenszeit, wo nur eine einseitige Auslese stattfindet; besonders stark endlich unter den Versicherungen nicht normaler Leben.

5. Wenn es richtig ist, dass der grössere Teil des Extrarisikos gefährlicher Berufsarten die nicht normalen Personen trifft, so folgt, dass die Statistik des Generalregisteramts für die Orientierung von Versicherungsgesellschaften nur geringen Wert hat, da sich diese Statistik auf eine gemischte Bevölkerung bezieht; der Versicherungstechniker bedarf dagegen solche Angaben, die ihm die Berechnung von Extraprämien für ausgewählte Risiken ermöglichen.

6. Die Berichte des Generalregisteramts über die Sterblichkeit unter den gefährlichen Berufsarten sind nicht in derjenigen Form gegeben, welche eine Berechnung von Prämientarifen nach Berufen gestattet. Denn nur auf diesem Wege kann die richtige Extraprämie zum Normaltarif gefunden werden. Dies geht auch aus einer Vergleichung der Prämien für ausgewählte Risiken mit denjenigen Prämien hervor, die aus Beobachtungen über Gastwirte abgeleitet sind. Diese Vergleichung zeigt auch, dass keine der gewöhnlichen Methoden zur Ermittlung des Extrarisikos für diesen Fall zutrifft.

7. Auch sind — vom Standpunkte der Lebensversicherung aus — die Berichte des Generalregisteramts insofern mangelhaft, als sie den Einfluss der Berufe auf die Sterblichkeit nach dem Aufgeben der betr. Berufe nicht darzuthun vermögen. Hier darf mit Grund angenommen werden, dass bei vielen gefährlichen Berufen höchstens einzelne wenige Extraprämien mit etwelcher Beruhigung bei Aufgeben des Berufes erlassen werden dürfen.

8. Die Erstellung einer auf den Erfahrungen unter den einzelnen Berufsarten beruhenden Mortalitätstafel ist ferner zur Bestimmung der für derartige Policen erforderlichen Reserve notwendig. In manchen Fällen, besonders für niedrige Altersklassen, scheinen die aus den bezogenen Extraprämien bestellten Reserven — wie die Beobachtungen unter dem Wirtschaftspersonal zeigen — unzulänglich zu sein.

9. Diese Erwägungen scheinen die Notwendigkeit darzuthun, den Einfluss gewisser gefährlicher Berufsarten auf die Sterblichkeit unter versicherten Personen dieser Berufe durch Untersuchung festzustellen. Diese Untersuchung könnte dadurch vereinfacht werden, dass diejenigen Berufsarten, deren Extrarisiko aus ärztlichen Erwägungen nach Art und Stärke wenig verschieden wäre, zusammengefasst würden. Trotz diesen Vereinfachungen würde indessen eine derartige Untersuchung für manche Gesellschaften zu weitläufig sein, überdies würden einzelne Anstalten in der Regel nicht über hinreichende Angaben verfügen.

Aus diesem Grunde werden der Congress und die bei ihm vertretenen Institute gebeten, den Gegenstand in die Hand zu nehmen und hierüber mit den Versicherungsgesellschaften zu verhandeln, ein Vorteil der nur demjenigen nachstehen würde, der bereits durch die Erstellung mustergültiger Sterbetafeln erzielt worden ist.

Mortalité comparée des diverses professions

par Sven Palme, Délégué du Gouvernement suédois.

La question des assurances ouvrières, organisées par l'État, a été soumise, en Suède, à des études sérieuses pendant plus de seize ans. Se rapportant à ces études, des enquêtes ont été faites sur la mortalité dans les diverses classes industrielles de la Suède.

La première et la plus approfondie de ces enquêtes est due à une commission, nommé par décret royal du 3 octobre 1884.

Cette commission estimait nécessaire d'étudier non seulement le nombre absolu des décès dans les divers groupes de la population, mais avant tout la relation entre les décès et le nombre des personnes occupées dans les différentes professions.

Les travaux scientifiques de la commission ont été dirigés par un savant de très haute distinction, le célèbre astronome, M. le professeur H. Gyldén.

Les matériaux de la recherche, qui se basait sur le recensement de la population de l'année 1880 et sur les registres mortuaires de 1879-1882, ont compris un nombre de 220,474 hommes et 24,711 femmes. Pour comparaison avec toutes ces personnes, en vie le 31 décembre 1880, on peut compter, pendant les quatre années de 1879-1882, 13,677 décès, dont 486 parmi les femmes.

Quant aux hommes, les âges se répartissaient de la manière suivante :

Tableau.

AGES	Nombre total au 31 décembre 1880	Décès pendant les années 1879-1882	Nombre annuel de décès sur mille individus
15-20	13.583	573	10.3
20-25	28.432	1.381	12.1
25-30	32.439	1.286	9.9
30-35	31.098	1.189	9.6
35-40	28.029	1.184	10.6
40-45	23.808	1.158	12.2
45-50	20.598	1.211	14.7
50-55	15.883	1.176	18.5
55-60	12.633	1.204	23.8
60-65	7.462	983	32.9
65-70	3.969	771	48.6
70-75	1.629	536	82.3
Au-desssus de 75	911	539	158.9
TOTAL....	220.474	13.191	

La commission avait classifié les matériaux soumis à cette étude, en quatre grandes classes, dont chacune contenait plusieurs professions.

Le tableau qui suit, donne la mortalité dans les différentes classes :

CLASSES	Nombre total le 31 décembre 1880	Décès de 1879-1882
Industrie	152.198	9.181
Commerce	33.650	1.595
Navigation	27.640	2.102
Autres entreprises de transport	6.986	313
TOTAL	220.474	13.191

On constata au total, la mortalité suivante dans les diverses classes de professions :

TABLEAU.

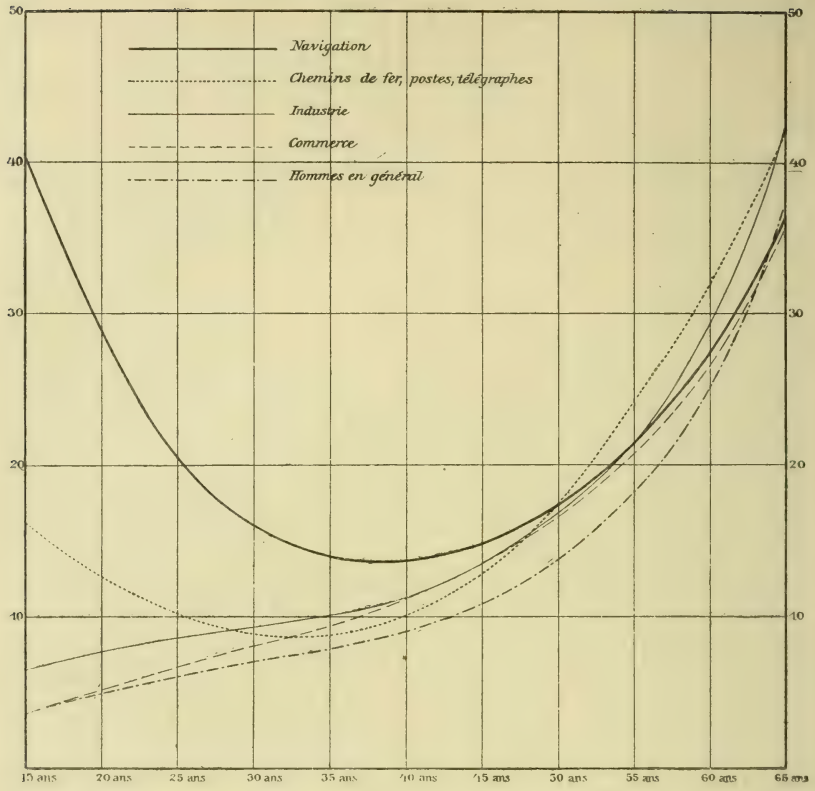
PROFESSIONS	Nombre total le 31 décembre 1880	Décès de 1879-1882
INDUSTRIE		
Ouvriers de mines et de carrières	6.162	316
Ouvriers d'usines, charbonniers	12.474	488
Ouvriers en métaux	1.467	146
Chaudronniers, taillandiers	3.537	254
Forgerons, charrons	15.276	911
Ouvriers mécaniques, fondeurs	6.025	342
Ouvriers de chantiers	656	51
Horlogers, etc	1.670	134
Scieurs, etc	3.472	114
Menuisiers, tonneliers	14.873	816
Charpentiers	3.410	232
Tourneurs etc	1.440	93
Tuiliers, poêliers, etc	2.082	162
Ouvriers des fabriques de porcelaine	430	34
Ouvriers des fabriques de l'industrie verrière	588	19
Maçons, paveurs	6.324	456
Peintres, tapissiers, colleurs	5.984	312
Autres ouvriers occupés aux entreprises de constructions	1.044	87
Teinturiers, etc	1.303	104
Autres ouvriers dans l'industrie chimico-technique	252	23
Fileurs, tisseurs	1.437	104
Ouvriers des corderies et des passementeries	823	51
Tailleurs, chapeliers	16.262	1.073
Corroyeurs, etc	2.908	172
Cordonniers, selliers	22.738	1.320
Autres ouvriers dans l'industrie du vêtement	623	65
Meuniers	5.182	256
Boulangers, pâtissiers	3.700	210
Ouvriers des raffineries de sucre	560	39
Bouchers	1.439	110
Ouvriers des brasseries et des distilleries	906	87
Ouvriers des fabriques de tabac	820	73
Ouvriers de l'industrie de papier	599	48
Ouvriers des imprimeries	1.611	123
Relieurs	1.008	102
Ouvriers sans profession précisée	3.113	254
TOTAL	152.198	9.181
COMMERCE		
Commerçants et leurs employés	27.450	1.251
Cochers, commissionnaires, portefaix	6.200	344
TOTAL	33.650	1.595
NAVIGATION		
Capitaines et autres officiers de la marine marchande	5.353	366
Matelots, autres marins, mécaniciens	22.287	1.736
TOTAL	27.640	2.102
AUTRES ENTREPRISES DE TRANSPORT		
Employés des chemins de fer	6.240	236
Employés des postes et des télégraphes	746	77
TOTAL	6.986	313

Le tableau ci-dessous montre, le nombre relatif en 0/00 des hommes décédés dans les diverses professions pendant les années 1879-1882.

PROFESSIONS	AGES DES DÉCÉDÉS											
	15 à 20 ans	20 à 25 ans	25 à 30 ans	30 à 35 ans	35 à 40 ans	40 à 45 ans	45 à 50 ans	50 à 55 ans	55 à 60 ans	60 à 65 ans	65 à 70 ans	70 à 75 ans
Industrie	7.1	8.2	9.1	9.7	10.6	12.3	15.0	18.9	25.0	35.2	52.2	79.6
Commerce	4.5	6.0	7.5	8.8	10.3	12.3	15.0	18.7	23.4	31.1	44.2	68.9
Navigation	34.8	24.3	18.0	14.7	13.7	14.3	16.1	19.4	24.1	31.8	43.5	66.7
Autres entreprises de transport	14.5	11.5	9.4	8.7	9.4	11.4	15.0	20.6	28.1	36.8	49.2	74.0
INDUSTRIE												
Ouvr. de mines et de carrières	1.4	2.3	4.0	6.1	8.9	11.5	15.3	19.6	26.5	36.4	52.1	75.3
Ouvriers d'usines, charbonniers	2.8	4.1	5.1	5.8	6.2	7.3	9.0	11.7	16.5	25.2	41.8	70.7
Ouvriers en métaux	10.1	11.6	12.6	13.9	16.9	21.5	26.5	33.8	45.2	67.5	87.5	108.7
Chaudronniers, taillandiers	7.7	9.5	11.0	12.8	15.2	18.7	21.8	24.7	30.5	40.5	60.9	88.8
Forgerons, charrons	4.2	6.2	8.0	9.1	9.9	11.4	14.1	18.3	24.6	34.4	50.3	76.5
Ouvriers mécan., fondeurs, ouv. de chantiers	11.9	11.2	11.0	11.3	13.1	15.2	17.2	19.5	24.4	37.9	62.5	105.4
Horlogers, etc	19.1	15.2	14.5	15.7	18.2	19.6	19.2	21.4	26.5	36.2	45.9	62.4
Scieurs, etc	11.5	6.8	4.8	4.6	5.0	6.1	7.5	10.1	17.8	31.7	57.0	80.1
Menuisiers, tonneliers	5.6	7.1	7.8	8.0	8.5	10.0	12.4	16.1	22.0	32.2	48.2	73.0
Charpentiers	5.5	6.5	7.0	7.6	7.4	9.0	11.7	17.5	23.4	33.5	50.1	83.8
Tourneurs, etc	2.2	3.9	6.0	9.2	11.5	15.7	17.5	20.3	24.2	33.0	46.3	66.6
Tuiliers, poêliers, etc	9.4	9.7	10.5	12.6	15.5	19.0	22.5	26.6	34.6	43.7	60.0	79.1
Maçons, paveurs, etc	10.2	11.1	11.9	12.3	13.1	14.2	16.6	20.4	25.8	34.1	45.1	64.9
Peintres, tapissiers, colleurs	6.0	7.6	9.0	10.0	10.9	12.4	15.0	19.5	26.0	44.9	76.2	125.2
Teinturiers	3.0	6.6	10.1	10.9	12.2	14.4	18.5	22.0	28.7	40.0	66.8	107.6
Fileurs, tisseurs	4.8	7.6	9.0	7.7	8.6	10.0	16.2	23.8	28.8	31.5	34.9	52.9
Tailleurs, chapeliers	8.3	9.8	10.7	11.0	11.6	11.7	13.6	16.9	22.5	32.0	49.0	76.7
Corroyeurs, etc	4.5	5.1	5.6	6.2	7.5	10.2	14.5	19.3	26.4	33.3	49.9	73.2
Cordonniers, selliers	7.0	7.7	8.1	8.8	9.8	11.5	13.8	17.4	22.9	32.2	49.1	78.3
Meuniers	3.8	5.5	7.2	8.4	9.3	10.6	13.5	18.7	25.0	33.6	44.0	67.4
Boulangers, pâtissiers	6.0	7.6	9.0	10.6	12.4	16.3	19.1	24.7	31.0	46.8	61.1	79.0
Bouchers	10.7	13.2	12.5	13.5	15.7	17.6	21.2	25.1	32.1	41.0	57.9	79.5
Ouvriers de tabac	21.3	18.7	16.6	16.6	19.2	26.4	32.8	39.4	44.0	70.8	115.9	182.9
Ouvriers des imprimeries	13.8	15.4	17.1	17.4	18.7	19.5	23.0	27.1	34.0	45.2	61.9	89.3
Relieurs	7.5	11.3	15.8	19.7	23.2	27.9	37.0	48.1	64.5	76.3	94.1	104.9
Ouvriers de fabrique sans profession précisée	10.2	12.2	13.6	14.4	14.7	16.6	20.9	29.6	44.1	68.4	99.5	135.2
COMMERCE												
Commerçants et leurs employés	4.3	5.9	7.5	8.7	10.0	11.7	13.8	17.0	21.5	28.8	42.6	68.3
Cochers, commissionnaires, portefaix	5.1	6.1	7.3	8.9	11.3	14.8	19.5	25.8	32.0	42.6	61.3	99.4
NAVIGATION												
Capitaines et autres officiers de la marine marchande	35.7	27.8	20.2	13.9	11.9	11.8	14.0	17.1	22.7	32.3	49.4	77.3
Matelots, autres marins, mécaniciens	34.8	24.1	17.9	15.2	14.5	15.3	17.0	20.6	24.4	29.9	40.1	65.9

Pour donner une idée nette de la mortalité des diverses groupes en comparaison de la mortalité des hommes en général, je donne les nombres y relatifs sur le tableau graphique ci-joint.

Nombres relatifs ajustés (en ‰) des décédés.



Comme addition complémentaire au compte rendu très court que j'ai eu l'honneur de donner, je me permettrai de dire quelques mots sur les résultats des travaux de la commission concernant les causes de décès les plus fréquentes dans les différentes professions.

La commission a étudié, quant aux hommes, 84,068 décès, parmi lesquels les causes ont été spécifiées dans 54,429 cas, soit 64,7 0/0.

La fréquence de ces causes a été, je parle toujours des hommes, très inégale :

CAUSES DES DÉCÈS	Nombre décès	En %
1. Morts violentes	6.279	11.5
2. Maladies infectieuses et empoisonnements	3.102	5.7
3. Maladies constitutionnelles	8.409	15.5
4. Maladies du système nerveux	4.424	8.1
5. Maladies des organes respiratoires	20.874	38.4
6. Maladies des organes de la circulation	1.500	2.8
7. Maladies des organes digestifs	5.077	9.3
8. Maladies des voies urinaires et des organes génitaux	2.844	5.2
9. Autres causes précisées	1.920	3.5
TOTAL	54.429	100.00

Pour les différentes professions cette inégalité est encore plus évidente.

Rapport sur la mortalité par professions,

par H. Laurent.

Le ministère du Commerce s'occupe en ce moment de la construction de tables de mortalité par professions ; son travail est sans doute prêt, mais il nous a été impossible d'en prendre connaissance en temps utile.

M. le Dr Bertillon a fait un travail semblable pour la population parisienne ; tout en rendant hommage à la patience avec laquelle il a accompli cette tâche, nous devons regretter qu'il n'ait pas pu se livrer à un travail plus complet et englobant toute la France, d'autant plus que la population travailleuse n'est pas absolument fixée au sol.

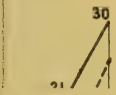
Nous donnons ci-joints les graphiques établis par le Dr Bertillon.

'âge indiqués. (l'âge est indiqué au pied de chaque ordonnée).

le chaque profession.

ale.

PA	SUISSE	PARIS	ANGLETERRE		SUISSE
188	1879-82	1885-89	1860-61-71	1880-82	1879-82
Mar	achers, etc.	Cochers	Serv. des Omnibus et des Fiacres	Serv. des Omnibus et des Fiacres	Camionnage et Voiturage



LIBRARY
OF THE
UNIVERSITY OF ILLINOIS

MORTALITÉ PAR PROFESSIONS

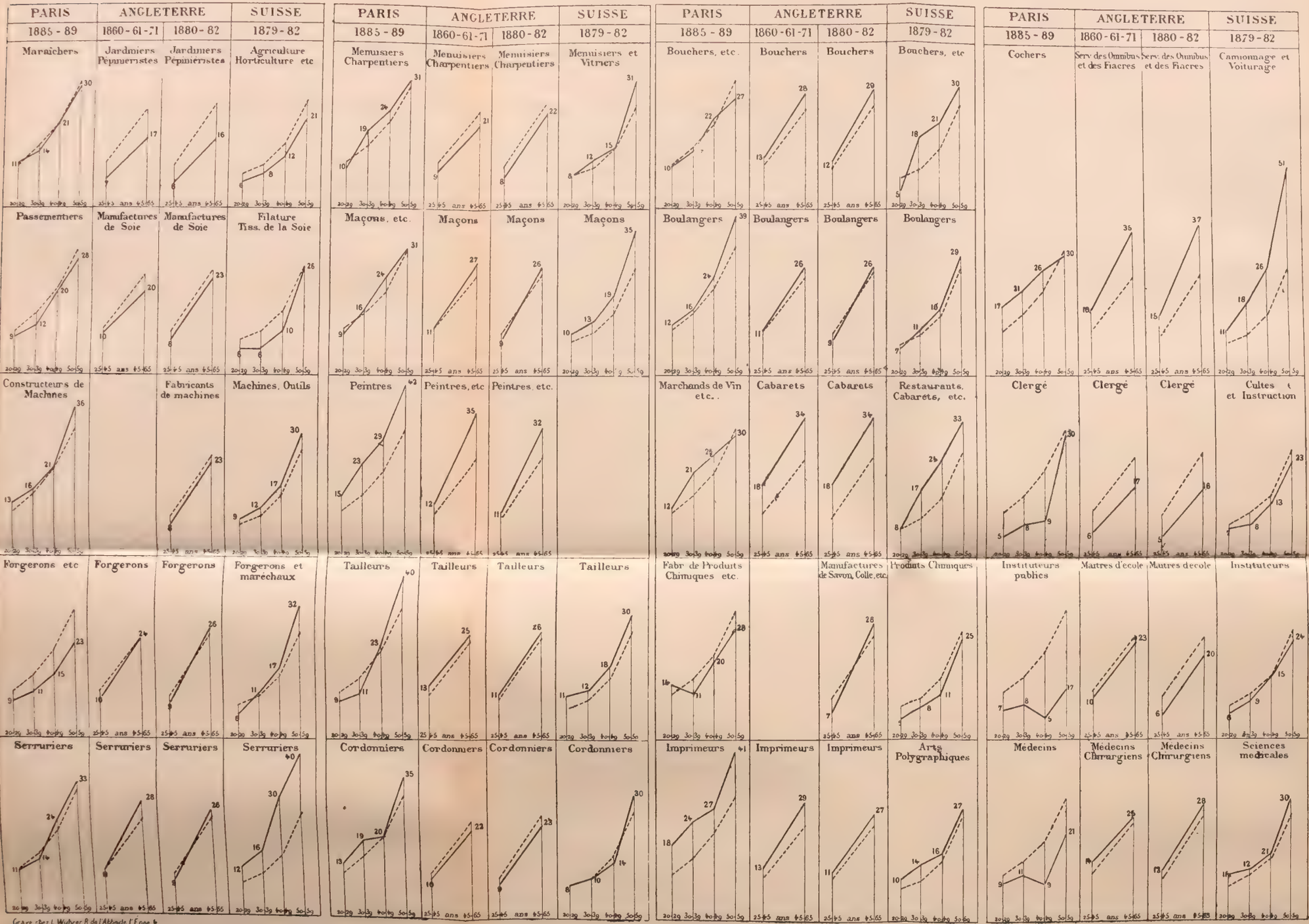
ET PAR GRANDS GROUPES D'ÂGES

Comparée à Paris, en Angleterre et en Suisse

Les chiffres marqués sur chaque graphique expriment le nombre annuel des décès pour 1000 individus de la profession et de l'âge indiqués (l'âge est inscrit au pied de chaque ordonnée)

Ces chiffres sont traduits graphiquement par un trait plein ——— qui représente la mortalité de chaque profession

Le trait pointillé ------- représente la mortalité moyenne de la population totale.



Gravé chez L. Wuhrer, R. de l'Abbaye de l'Epée, 6

Dr Jacques Bertillon

Report on the Rates of Mortality in various occupations

by H. Laurent.

The Minister of Commerce has prepared Tables of Mortality classified according to occupation, and the work is complete, but there has not been time to examine it.

Dr. Bertillon has performed a like work for the population of Paris; while duly recognising the patience with which he has accomplished his task, it is a subject for regret that he has not been able to make it more complete, so as to cover the whole of France, more especially as the working class population is not absolutely non-migratory.

The Author gives diagrams constructed by Dr. Bertillon.

CINQUIÈME QUESTION

Méthodes à employer pour évaluer les titres mobiliers compris dans l'actif d'une société quelconque. — Estimation au prix d'achat. — Estimation d'après le cours de la Bourse. — Systèmes mixtes, etc.

* * *

Verfahren zur Schätzung der Wertschriften unter den Aktiven einer Gesellschaft. — Schätzung nach dem Ankaufspreise. — Schätzung nach dem Kurswert. — Gemischte Verfahren, etc.

* * *

Methods employed for the valuation of the negotiable securities included in the assets of a Company. — Estimated values based on the purchase price. — Estimated values based on market values. — Mixed systems, etc.

A quel cours faut-il évaluer les titres mobiliers qui figurent à l'actif d'une société d'assurances sur la vie?

par le Dr A. Emminghaus, à Gotha.

Les fonds d'une société d'assurances sur la vie qui a déjà un assez grand portefeuille d'affaires en cours, se composent ordinairement en majeure partie des réserves. Les réserves des 43 sociétés allemandes d'assurances sur la vie représentent aujourd'hui entre 85 et 86 0/0 de l'avoir total, y compris les sommes versées sur les capitaux sociaux.

Les placements des réserves — réserves pour risques en cours, réserves statutaires et spéciales — doivent être de tout repos, et produire une somme d'intérêts tout au moins suffisante pour le service des intérêts aux réserves au taux de base admis; il importe peu que les placements soient facilement réalisables; car, du moins dans la marche ordinaire des choses, les recettes courantes non seulement suffisent pour couvrir les dépenses régulières, mais laissent encore des excédents.

Quelles valeurs faut-il choisir pour ces placements, là où la nature des placements n'est pas prescrite par des lois? Ceci dépend principalement des conditions économiques ainsi que de la législation politique et de l'administration de l'Etat où la société a son siège. On sait, par exemple, combien, dans l'Empire allemand, les titres hypothécaires sont recherchés de préférence à tout autre mode de placement des réserves. A peu près 80 0/0 de l'actif total des sociétés allemandes d'assurances sur la vie est placé en hypothèques. Ailleurs, ce sont les titres mobiliers qui prédominent, tout en laissant parfois aussi une bonne place aux immeubles; dans d'autres États encore, on considère comme admissibles les placements en actions, même en actions industrielles.

Dans les États où le régime hypothécaire est bon et dont le crédit est assuré, les placements hypothécaires et sur fonds publics sont ceux qui remplissent le mieux les conditions de sécurité et de rendement régulier. Si elle a les coudées franches, une société bien administrée choisira toujours de préférence les placements de cette nature pour ses réserves.

Mais même une société qui préfère les hypothèques à tout autre placement ne pourra pas facilement renoncer à l'achat de titres

mobiliers, en particulier de fonds publics, parce que l'occasion d'acheter dans des conditions convenables ne se présente pas toujours sur le marché des hypothèques, et parce que l'achat de titres mobiliers est un mode de placement bien plus simple et moins pénible.

La question se pose alors de savoir pour quelle valeur l'administrateur de la fortune d'une société portera ses titres mobiliers à l'actif du bilan, s'il est libre d'agir à sa guise.

Je pense *pour leur valeur au cours du jour de l'inventaire.* Il se peut que les titres aient été acquis à un cours inférieur. Dans ce cas, la différence entre le prix d'achat et le cours du bilan constitue un bénéfice ; dans le cas contraire, il en résulte une perte à l'inventaire. Mais, en réalité, c'est là la seule manière de faire vraiment conforme aux principes commerciaux admis pour l'évaluation au bilan de tous les autres postes de l'actif et du passif.

Il importe surtout que le bilan d'une société d'assurances sur la vie montre l'état effectif de la fortune au jour de l'inventaire ; et, en ce qui concerne les titres mobiliers, leur évaluation à un moment quelconque de l'exercice ne peut se faire sur aucune autre base, mais assurément sur aucune meilleure base que la cote.

L'évaluation des titres mobiliers au cours du jour de l'inventaire apparaît comme préjudiciable aux intéressés *dans le cas* où, justement au jour de l'inventaire, le cours est notablement inférieur au prix d'achat; car il va de soi que l'excédent des comptes clos ce jour est réduit de la différence entre la valeur au cours et le prix d'achat, alors que cependant les titres restent en portefeuille et que leur cours remonte peut-être dans les premiers jours de l'année suivante bien au-dessus du prix d'achat. Mais aucun autre jour que le jour de l'inventaire, et aucune autre valeur que la valeur au cours de ce jour ne peuvent servir de base pour la mise en compte des titres mobiliers.

D'ailleurs les fluctuations de cours des titres qui sont choisis pour le placement des réserves dans l'assurance sur la vie ne sont jamais assez notables en temps ordinaire pour qu'il en résulte de fortes pertes par l'amortissement ou des bénéfices inespérés considérables lorsque le cours est supérieur au prix d'achat.

Les dispositions légales qui règlent l'évaluation des titres mobiliers des sociétés-vie pour l'inventaire, et qui sont plus rigoureuses que celles suivies sans cela par les administrateurs prudents, ne tiennent aucun compte de la nature spéciale des titres mobiliers qui conviennent pour le placement des réserves.

D'après le § 261 du *Code de commerce pour l'empire allemand*, les titres mobiliers cotés en bourse peuvent être portés au bilan, par les compagnies anonymes, au maximum pour leur valeur au cours du

jour de l'inventaire, mais, si ce cours surpasse le prix d'achat, au maximum pour ce prix d'achat.

Il se comprend que cette disposition s'applique aussi aux titres mobiliers qu'achètent les compagnies anonymes *d'assurances sur la vie* pour placer leurs réserves. Une telle société achète-t-elle dans le courant de l'exercice une valeur publique au cours de 98, et cette valeur est-elle au cours de 100 le 31 décembre, la compagnie est néanmoins obligée de la porter en compte au cours de 98. Le bilan n'accuse donc pas la valeur vraie au jour du bilan, mais plutôt la valeur que le titre a eue à un jour antérieur quelconque, et la compagnie est obligée de le porter en compte à 2 0/0 au-dessous de sa valeur vraie, et de faire ainsi la même évaluation que si le titre avait été acheté à 100 et s'il était coté à 98 le 31 décembre. Une compagnie par actions ne peut donc faire de bénéfice sur un tel titre qu'en le revendant.

Il est plus que douteux qu'une disposition aussi sévère puisse avoir quelque raison d'être à l'égard d'une catégorie quelconque de titres mobiliers ; en tous cas, elle n'est aucunement justifiée en ce qui concerne les titres que les sociétés-vie sérieuses choisissent soit volontairement, soit par suite d'obligation légale.

Et néanmoins, sous le régime de la *loi impériale allemande sur les entreprises privées en matière d'assurance*, loi qui ne tolère, en fait de titres mobiliers pour le placement des réserves, que des titres ne rentrant pas dans la catégorie des titres de spéculation, cette disposition stricte du code de commerce pour les compagnies par actions doit être maintenue. Ne se retrouve-t-elle pas déjà comme loi inviolable dans le *règlement ministériel prussien du 8 mars 1892 concernant les publications des sociétés d'assurances sur la vie autorisées en Prusse*, pour la plus grande partie des sociétés-vie opérant en Allemagne, et naturellement sans qu'il soit fait de distinction entre sociétés par actions et sociétés mutuelles!

Le *règlement autrichien du 5 mars 1896 concernant la création, l'organisation et les opérations des sociétés d'assurances* est une œuvre de législation que nous considérons comme susceptible de beaucoup d'améliorations, surtout pour en faire disparaître l'esprit de bureaucratie qui s'y révèle. Mais en ce qui touche l'évaluation des titres mobiliers pour l'inventaire d'une société d'assurances sur la vie, il exige, du moins en partie, ce qui est juste. D'après le § 33, chiffre 4, les titres mobiliers doivent figurer au bilan *pour leur valeur au cours de la fin de l'exercice*. Le chiffre 5 stipule, en revanche, que les *bénéfices de cours* non réalisés effectivement ne sont pas disponibles, mais doivent entrer dans un fonds pour différences de cours.

La loi fédérale suisse du 25 juin 1885 concernant la surveillance des entreprises privées en matière d'assurance, se distingue, on le

sait, par une grande pauvreté de prescriptions concernant les opérations des sociétés ; mais, ici, comme sous d'autres rapports, l'autorité de surveillance y supplée par une toute-puissance de disposition à peu près illimitée. A en juger d'après la pratique actuelle, le bureau fédéral des assurances tolère en tout cas que les titres mobiliers entrent au bilan pour leur cours au jour de l'inventaire, de sorte que, là également, on a maintenu le principe rationnellement juste.

Il nous serait facile de parcourir également les législations d'autres États avancés pour étudier comment elles ont tranché la question de l'évaluation, pour le bilan, des titres mobiliers acquis pour le placement des réserves. Mais la question n'est pas de savoir ce qui se fait, mais ce qui est juste et rationnel.

Et il nous semble qu'il n'y a là qu'*une seule* réponse à donner. Les titres mobiliers appartenant à une société d'assurances sur la vie ne peuvent être portés au bilan que pour leur valeur au cours de la bourse le jour de l'inventaire, et cela quel que soit le cours auquel ils figuraient antérieurement dans les comptes. S'ils ont été achetés autrefois à un prix inférieur, leur valeur s'est améliorée dans l'intervalle ; si, par contre, le prix d'achat est supérieur au cours actuel, on n'a pas à proprement parler éprouvé de perte, mais le bilan, qui doit indiquer l'état de la fortune telle qu'elle est aujourd'hui, ne peut en aucune manière être établi sur le cours plus élevé d'hier.

Mit welchen Beträgen sollen Effektenwerte in die Aktiven einer Lebensversicherungs-Gesellschaft eingestellt werden?

Von Dr A. Emminghaus, *in Gotha.*

Die Fonds einer Lebensversicherungs-gesellschaft, welche schon einen grösseren Versicherungsbestand hat, pflegen zum weit überwiegenden Teile aus Reserven zu bestehen. Die Reserven der 43 deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften machen jetzt zwischen 85 und 86 0/0 der gesamten Vermögensbestände, die eingezahlten Aktienkapitale eingeschlossen, aus.

Die Anlage der Reserven — Prämien-Kapital-u. sonstige Reserven — mufs unbedingt sicher sein und eine Zinseinnahme gewähren, die mindestens zur rechnungsmässigen Verzinsung der Reserve ausreicht; es kommt weniger darauf an, dass die Anlage sich rasch und ohne Mühe zurückziehen läfst; denn wenigstens im gewöhnlichen Verlaufe der Dinge pflegen die laufenden Einnahmen nicht nur auszureichen zur Bestreitung der regelmässigen, auch alsbald zu bestreitender, Ausgaben, sondern noch einen Uberschufs zu lassen.

In welchen Werten die Reserven hiernach anzulegen sind — das hängt, wo nicht gesetzliche Vorschriften besondere beschränkende Bestimmungen treffen, im Wesentlichen von dem wirtschaftlichen Kulturstande und der wirtschafts politischen Gesetzgebung und Verwaltung des Staates ab, in welchem die Gesellschaften ihr Domizil haben. Man weiss, wie sehr z. B. im deutschen Reiche die hypothekarische vor jeder anderen Anlage-Art der Reserven begünstigt wird. Nahezu 80 0/0 der Gesamt-Aktiva der deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften sind in Hypotheken verzinslich angelegt. Anderwärts überwiegt die Anlage in Effekten, oder verwirft man selbst die Anlage grosser Beträge in Grundbesitz nicht; wieder in anderen Ländern wird sogar die Anlage in Aktien, ja selbst in Industrie-Aktien, für zulässig gehalten.

Die Forderung einer regelmässigen Verzinsung bei voller Sicherheit erfüllt am besten in Kulturstaaten, in denen das Hypothekenwesen gut geordnet und der Staatskredit gesichert ist, die hypothekarische und die Anlage in Staatspapieren. Sofern hier gesetzliche Vorschriften nicht etwa Anderes bestimmen, werden gut verwaltete Gesellschaften für ihre Reserven immer ganz vorzugsweise diese Anlageformen wählen.

Man wird, wenn man auch die hypothekarische jeder anderen Anlage vorzieht, auf die Anlage in Effekten, insbesondere Staatspapieren, nicht gern verzichten mögen, weil sich auf dem Hypothekenmarkte nicht eben immer passende Nachfrage zeigt, und weil der Ankauf von Effekten ein wesentlich einfacheres, müheloseres Mittel ist, Vermögensteile verzinslich anzulegen.

Wie wird nun ein verständiger Vermögensverwalter den Effektenbestand seiner Gesellschaft in die Bilanz einstellen, wenn er in dieser Beziehung vollkommen freie Hand hat?

Ich meine: *mit dem Tageskurse am Bilanztage.* Es kann sein, dass die Effekten zu einem niedrigeren Kurse eingekauft wurden. Dann bildet die Differenz zwischen dem Einkaufs-und dem Bilanz-Kurse einen Gewinn; im anderen

Falle entsteht bei jener Bilanzierung ein Verlust. Aber in Wirklichkeit verkörpert jene Art der Bilanzierung das wahre Wertverhältnis, mit welchem ja nach richtigen kaufmännischen Grundsätzen auch alle anderen Vermögensteile und Schulden in die Bilanz eingestellt werden müssen.

Es kommt bei der Bilanz einer Lebensversicherungs-Gesellschaft lediglich darauf an, den wirklichen Vermögensstand am Bilanztage zur Anschauung zu bringen, und, was die Effekten anbelangt, so giebt es für die Bemessung ihres Wertes an irgend einem Tage des Rechnungsjahres keinen anderen, aber in der That auch keinen besseren, Masstab, als den Kurszettel.

Die Einstellung der Effekten, in denen Reserven angelegt sind, mit dem Tageskurs in die Bilanz erscheint *dann* als eine Härte für die Beteiligten, wenn dieser Kurs gerade am Einstellungstage erheblich unter dem Einkaufspreise steht; denn selbstverständlich vermindert sich der Überschuss des Jahres, für welches die Bilanz validiert, um die Differenz zwischen dem Tageskurse und dem Einkaufspreise, obwohl ja die Effekten ruhig im Portefeuille bleiben, und ihr Kurs in den ersten Tagen des neuen Jahres vielleicht wieder beträchtlich über den Einkaufspreis hinaus steigt. Aber weder ein anderer Tag, als der Bilanztag, noch ein anderer Wert, als der Börsenkurswert dieses Tages, kann für die Einstellung der Effekten in die Bilanz massgebend sein.

Uberdies pflegen die Kursschwankungen derjenigen Effekten, welche zur Anlage von Reserven in der Lebensversicherung taugen, in gewöhnlichen Zeiten nicht so erheblich zu sein, dass aus der Abschreibung jemals sehr grosse Verluste, aus der Uberschreitung des Einkauspreises sehr grosse unverhoffte Gewinne entstehen könnten.

Auf die Natur der für die Anlage von Reserven geeigneten Effekten nehmen diejenigen gesetzlichen Bestimmungen keine Rücksicht, welche für die Einstellung jener Effekten in die Bilanzen der Lebensversicherung-Gesellschaften strengere Vorschriften geben, als welche vorsichtige Verwalter solcher Gesellschaften ohnehin zu befolgen pflegen.

Nach § 261 *des Handelsgesetzbuches für das Deutsche Reich* dürfen Aktien gesellschaften Wertpapiere, die einen Börsenpreis haben, höchstens mit dem Börsenpreise des Zeitpunktes, für welchen die Bilanz aufgestellt wird, sofern dieser Preis jedoch den Anschaffungspreis übersteigt, höchstens mit dem letzteren, in die Bilanz einstellen.

Es versteht sich, dass diese Bestimmung auch für die Effekten massgebend ist, in denen *Lebensversicherungs-Aktien*-Gesellschaften ihre Reserven angelegt haben. Kaufte eine solche Gesellschaft im Laufe des Geschäftsjahres ein Staatspapier zum Kurse von 98 und stand dieses Papier am 31. Dezember dieses Jahres auf 100, so muss es trotzdem mit 98 in die Bilanz eingestellt werden. Die Bilanz ergiebt also nicht den wahren Wert am Bilanztage, sondern den Wert, den das Papier an einem beliebigen früheren Termin einmal gehabt hat, und die Gesellschaft ist genötigt, die Effekten mit 2 0/0 unter dem wirklichen Werte zu buchen, und also die Buchung ihrer Wirkung nach gleich zu behandeln, wie wenn das früher zu 100 gekaufte Papier am Bilanztage einen Börsenkurs von 98 gehabt hätte. Ein Gewinn kann sich hiernach aus dem Ankauf von solchen Papieren bei Aktiengesellschaften überhaupt nur beim Wiederverkaufe ergeben.

Es ist mehr als fraglich, ob diese strenge Bestimmung gegenüber irgend welchen Sorten von Wertpapieren aus irgend welchen Gründen gerechtfertigt ist; denjenigen Wertpapieren gegenüber, in denen solide Lebensversicherungs-Gesellschaften ihre Reserven anzulegen pflegen, oder auf welche sie bei ihren Reserve-Anlagen gesetzlich beschränkt sind, ist sie jedenfalls nicht gerechtfertigt.

Und doch wird auch unter der Herrschaft *des Deutschen Reichsgesetzes über die privaten Versicherungs-Unternehmungen*, welches für Reserve-Annnur lage solche Effekten duldet, die nicht in die Kategorie der Spekulations-

dapiere gehören, hinsichtlich der Bilanz-Aufstellung die strenge Bestimmung des Aktienrechtes aufrecht erhalten werden. Hat doch schon die *preussische Ministerialverordnung vom 8 März 1892, betreffend die Veröffentlichungen der in Preussen zugelassenen Lebensversicherungs-Gesellschaften*, für den grössten Teil der in Deutschland arbeitenden Lebensversicherungs-Gesellschaften, selbstverständlich gleichviel ob Aktien-oder Gegenseitigkeits-Gesellschaften, die Norm des § 261 des Handelsgesetzbuchs ausdrücklich als unverbrüchliches Gebot hingestellt.

Die oesterreichische Verordnung vom 5 März 1896, betr. die Errichtung, die Einrichtung und die Geschäftsgebahrung von Versicherungsanstalten, halten wir für eine sehr verbesserungsbedürftige, insbesondere ganz vom bureaukratischen Geiste erfüllte, gesetzgeberische Arbeit. Aber im Betreff der Einstellung der Wertpapiere in die Bilanzen von Lebensversicherungs-Gesellschaften fordert sie wenigstens teilweise das Richtige. Nach § 33 Z. 4, das. sind Wertpapiere in der Bilanz *mit dem Kurswerte am Schlusse des Rechnungsjahres* zu bewerten. Nach. Z. 5 das. können freilich sich ergebende nicht realisierte *Kursgewinne* nicht verwertet, sondern müssen solche einem Fonds für Kursdifferenzen überwiesen werden.

Das *Schweizer Bundesgesetz v. 25 Juni 1885, betr. Beaufsichtigung von Privatunternehmungen im Gebiete des Versicherungswesens*, zeichnet sich bekanntlich dadurch aus, dass es im Betreff des Geschäftsgebahrens der Gesellschaften nur sehr dürftige Bestimmungen enthält, aber auch in dieser wie in jeder anderen Beziehung die Aufsichtsbehörde mit beinahe unbeschränkter Anordnungs Vollmacht versieht. Nach der bestehenden Praxis duldet das eidgenössische Versicherungsamt jedenfalls Einstellung der Effekten nach dem Tageskurse, und so wird auch hier aufrecht erhalten, was vom rationellen Standpunkte aus das Richtige ist.

Wir könnten ja leicht noch die Gesetzgebungen anderer Kulturstaaten darauf hin ansehn, was sie im Betreff der Bilanzierung von Effekten, in denen Lebensversicherungs-Reserven angelegt werden, verlangen. Aber die Frage ist nicht : « Was ist? » sondern : « Was ist vernünftig, zweckentsprechend? »

Und da, scheint uns, ist nur *eine* Antwort möglich : Effekten als Vermögensstücke von Lebensversicherungs-Gesellschaften dürfen in die Bilanz nur mit dem Börsenkurse des Bilanztages eingestellt werden, gleichviel mit welchem Kurse sie bisher zu Buche standen. Wurden sie zu einem niedrigeren Kurse angekauft, so hat sich ihr Wert inzwischen eben günstig verändert ; wenn zu einem höheren Kurse, so ist ein Verlust zwar nicht realisiert worden, aber die Bilanz, die den Vermögenswert von heute aufweisen soll, kann unmöglich den höheren Vermögenswert von gestern noch massgebend sein lassen.

Summary of a Paper on the Valuation of the negotiable securities included in the Assets of a Life Assurance Company

by Dr. A. Emminghaus, *of Gotha.*

Dr. A. Emminghaus Gotha argues in a treatise entitled « The prices at which stocks should be entered in the assets of a life insurance company », that the current rate of the stocks on the day a balance is taken will be the correct price at which to enter them.

Further that for such stocks as are deemed proper for the reserve funds of life assurance companies it would be going too far to make, rules requiring a stricter treatment, as do several legislatures. For instance Art: 261 of the « Handelsgesetzbuch für das deutsche Reich » requires that joint-stock companies, shall, value their stocks at a price not exceeding the price quoted on the exchange on the day on which the balance sheet is made out. If, however, this price should exceed the cost price, only the latter shall be entered as the value. This is an extreme measure and involves writing down to an extent which is quite unnecesary.

Méthodes à employer, pour évaluer les titres mobiliers, compris dans l'actif d'une Société quelconque : 1° Estimation au prix d'achat ; 2° Estimation d'après cours de la Bourse ; 3° Systèmes mixtes, etc.

Par H. Adan.

I

Législations. — Théories et pratiques diverses.

Nous interprétons la question en ce sens, qu'il s'agit de savoir quelle est la méthode dont l'application traduira le mieux l'exacte vérité dans l'évaluation des titres mobiliers portés à l'actif d'une société.

En présentant au Congrès international des Actuaires de Londres en 1898, un rapport sur le traitement législatif des institutions d'assurances sur la vie, au point de vue international, nous avions eu occasion d'effleurer la question posée au présent Congrès.

Nous la reprenons cette fois dans les termes plus larges du programme proposé, bien que nous n'entendions l'aborder qu'au point de vue spécial des Sociétés d'assurances sur la vie.

Elle est en effet d'une importance capitale et pour ces institutions et pour leur clientèle.

Si l'on jette un coup d'œil sur la pratique présente des choses, on peut constater des divergences de procédés notables dans l'élaboration des bilans, et il convient de relever que cette élaboration s'opère, sous deux régimes différents : celui de la liberté, celui de la réglementation.

Sous ces régimes on rencontre :

1° Un procédé portant les valeurs au bilan au cours moyen d'achat sans faire état de plus ou de moins-value après avoir reconnu cependant que les plus-values compensent suffisamment les moins-values.

2° Un procédé portant les valeurs au bilan au cours du 31 décembre, mais avec introduction correctrice, soit d'un créancier fictif dissimulant, compensant ou réservant la plus-value du portefeuille, soit d'une réserve spéciale de prévoyance, pour fluctuations de cours ou dépréciations éventuelles, représentant la plus-value (non acquise), ouvertement qualifiée *réserve pour fluctuations de valeurs*.

3° Un procédé opérant la compensation des plus-values non acquises par les moins-values non acquises et comportant un fonds pour fluctuations de valeurs, dont l'importance est déterminée par la sagesse de l'Administration et suivant son appréciation.

La diversité de vues ou d'opinions chez les législateurs, chez les écrivains qui ont traité la question n'est pas moins sensible, ainsi qu'on le verra par la revue sommaire des règles législatives imposées et des opinions ou théories professées, que nous allons produire.

France.

En France, la matière est régie dans des termes généraux, sans prescriptions spéciales sur le mode d'évaluation des titres mobiliers, par l'article 9 du Code de commerce qui oblige le commerçant à faire tous les ans un inventaire sous seing privé de ses effets mobiliers, par l'article 34 de la loi du 24 juillet 1867 en ce qui concerne les sociétés anonymes, enfin par l'article 23 du décret du 23 janvier 1868 en ce qui concerne spécialement les Sociétés anonymes d'assurances sur la vie.

Italie.

En Italie, l'article 22 du Code de commerce dit :

« Il commerciante deve fare ogni anno un inventario dei suoi boni « mobili ed immobili e dei suoi debiti e crediti di qualunque natura « e provenienza.

« Le commerçant doit faire chaque année un inventaire de ses « biens mobiliers et immobiliers, de ses dettes et créances, quelles « que soient leur nature et provenance. »

Le Code est muet sur le mode d'évaluation.

Pays-Bas.

Le Code de commerce hollandais est peut-être encore moins explicite.

Son article 8 dit :

« Hy is verpligt alle jaren binnen de zes eerste maanden van elk « jaar, eenen staat en balans op te maken, in een afzonderlyk daartoe « bestemd register in te schryven en eigenhandig te onderteekenen.

« Il (le commerçant) est tenu tous les ans, dans les six premiers « mois de chaque année, de dresser un état (inventaire) et un bilan « à inscrire sur un registre spécial à ce destiné et de le signer de sa « propre main. »

Le projet de la commission instituée par le gouvernement hollandais, par arrêté royal des 4 avril 1892 et 10 janvier 1895 aux fins de

réglementation légale exceptionnelle des institutions d'assurance, s'est borné à exiger en son article 22, dans l'élaboration des bilans, un article spécial pour les *effecten* « titres mobiliers ».

Il ne prescrit rien de spécial quant au mode d'évaluation de ces titres.

Russie.

Le Bulletin du Congrès permanent des Congrès internationaux d'Actuaires, signale en son n° 3 du 15 décembre 1898, qu'une circulaire du ministre de l'Intérieur du 5 mai 1898, a fixé les règles détaillées imposées aux Compagnies d'assurances sur la vie en ce qui concerne leur comptabilité. Donc régime d'exception sans doute.

Cette circulaire impose aux sociétés d'assurances l'obligation de mentionner dans leurs comptes rendus le prix d'achat des titres mobiliers à l'inventaire et celui au cours du 31 décembre d'un exercice. C'est ce que l'on constate par exemple, dans le compte rendu de la compagnie *Rossia*, pour l'exercice clôturé au 31 décembre 1898.

Toutefois la circulaire ministérielle n'impose aucune règle, quant à la méthode d'évaluation à l'inventaire.

Allemagne.

Le Code de commerce allemand de 1869 ne présentait qu'une disposition générale portant :

« Art. 31. — Les divers biens et créances seront estimés d'après « la valeur à leur attribuer au moment de la confection de l'inven- « taire et du bilan. »

Il s'exprimait donc en termes généraux sans indiquer ni imposer spécialement l'élément métrique de cette valeur ou le mode d'évaluation.

A ce régime succéda celui de la loi du 18 juillet 1884 (*Reichs Gesetzblatt*, n° 22). L'exposé des motifs présenté à l'appui de cette loi, avait été déposé le 7 mars 1884 au Reichstag. « Entwurf eines Ge- « setzes, betreffend die Kommandit Gesellschaften auf Aktien und « die Aktien Gesellschaften ».

Nous y lisons, page 89, sous la rubrique :

Principes fondamentaux spéciaux :

I. — Pour la valeur commune ; prix d'achat.

« Le projet présente comme principe spécial dirigeant, en concor- « dance avec l'article 31 du Code de commerce, la disposition en

« vertu de laquelle tous les éléments de l'avoir doivent être portés « en compte pour leur valeur commune au moment de l'exposé du « bilan, mais cependant point à un prix plus élevé que le prix d'achat « ou de réfection (art. 185 *a*, § 2, § 239 *b*).

« La dernière restriction est étrangère à l'article 31, mais elle « trouve sa justification dans l'essence de la société par actions, parce « qu'en tenant compte de la distribution régulière d'un bénéfice net, « il faut empêcher qu'un gain purement nominal, mais non réalisé « par la vente de la partie de l'avoir dont il procède, ne concoure à « une distribution.

« Il faut aussi partir de ces principes, pour autant qu'il ne s'agisse « pas de l'exception *b*, dans l'évaluation des versements ou entre- « prises au sens de l'article 209 *b*, de sorte que pour eux aussi le « véritable prix d'acquisition ne soit pas dépassé.

« Le prix d'acquisition doit en général constituer la limite.

« Dans cette limite, il faut d'abord prendre en considération la « valeur commune qu'avait l'article au moment de l'arrêté du bilan.

« Et il est entendu qu'à cette époque, pour les objets soumis à « détérioration par leur nature, il faut réduire la valeur, de l'équi- « valent d'un article similaire neuf de même nature.

« Il y a pourtant deux exceptions à cette règle.

Cours de bourse ou mercuriales.

« *a*. La première consacre souverainement le droit qui a existé « jusqu'ici suivant une pratique commerciale générale, en ce qu'elle « pose une limite au cours pour les valeurs cotées, dans la valeur au « cours au moment du bilan (art. 239 *a*, 1, Code de commerce); une « évaluation supérieure n'est point permise.

« On a fait valoir que le cours du jour pouvait ne pas constituer la « véritable mesure de la valeur, parce que des raisons d'ordres « divers, notamment les manœuvres de bourse qui altèrent la « vérité, occasionnent une crue subite des cours, sans qu'elle soit « motivée par une cause fondée. C'est pourquoi on a proposé de ne « permettre pour les titres cotés, que le cours moyen d'une plus « longue période de temps et en aucun cas un cours plus élevé que « le cours d'achat, parce que durant une telle période, les fluctua- « tions des cours se compensent, mais le prix d'achat doit servir de « mesure, parce que la société par actions ne peut rendre la distri- « bution d'un bénéfice admissible que par la vente des titres.

« La législation suisse a adopté cette proposition dans sa première « partie.

« Seulement une pareille règle semble périlleuse, attendu que « pour des valeurs sujettes à de notables fluctuations, il se peut que « le cours moyen fasse souvent défaut.

« Le projet (art. 185 *a*, 1) s'en est tenu au cours, au jour de l'ar-
« rêté du bilan.

« Par contre, il adopte dans l'intérêt d'une plus grande solidité
« une seconde limite, en ce que l'évaluation ne peut jamais excéder
« le prix d'achat.

« La simple ascension des cours ne garantit aucun des bénéfices
« propres à une distribution ; le cours peut de nouveau descendre et
« même si l'on ne doit pas l'admettre, la solution finale peut être
« périlleuse, parce que la Société se trouverait absolument dans
« l'impossibilité d'opérer la vente de ses valeurs de portefeuille au
« cours du jour de l'arrêté du bilan ; ou il arrivera très souvent que
« ce cours sera précisément modifié par cette vente.

« S'il ne semble pas à la Société qu'il en soit ainsi, et si elle veut
« faire état d'une hausse des cours au bilan pour une distribution de
« dividende, elle peut vendre en réalité la valeur.

« C'est pourquoi on ne peut trouver dans la prescription imposée
« une rigueur mal fondée. D'un autre côté, la prescription visée
« n'exclut naturellement pas que les titres ayant subi une dépré-
« ciation de cours après la date de confection du bilan, ne puissent
« être évalués qu'à ce cours déprécié, cela est plutôt imposé aux or-
« ganes de la Société comme l'équivalent des soins d'un homme
« d'affaire correct.

« La même règle est à suivre lorsque les organes de la Société
« ont acquis par des circonstances de fait la conviction que l'éva-
« luation qui leur est permise excède la valeur réelle. »

L'article 185 *a* de la loi élaborée sous l'influence de ces considérations a donc porté :

« 1° Les titres mobiliers et marchandises qui possèdent une valeur
« de bourse ou de mercuriale, peuvent être évalués au maximum,
« au cours de la bourse ou du marché au moment de la confection
« du bilan, en tant cependant que ce cours ne dépasse pas le prix
« d'achat et au maximum à ce dernier prix.

« 2° Les autres éléments de l'actif ne peuvent être portés au-des-
« sus du prix d'achat ou de réfection. »

L'article 261 du nouveau Code de commerce allemand dont la loi d'introduction (*Einführungs Gesetz*) a fait coïncider la mise en vigueur avec celle du nouveau Code civil (1er janvier 1900), a presque maintenu la rédaction de l'article 185 *a*, nos 1, 2 de la loi de 1884, en se bornant à la rendre plus précise.

Les prescriptions techniques (*fachliche*) que l'article 185 *a* du Code de commerce imposait au sujet de la présentation du bilan, spécialement en ce qui concerne l'évaluation des valeurs à y porter, sont maintenues dans l'article 238 du projet (*Entwurf eines Handelsgesetzbuchs*, p. 77-353, Berlin, 1896), devenu l'article 261 du Code de commerce nouveau.

Pour ce qui concerne les sociétés d'assurances sur la vie, il existe en Prusse un régime d'exception en concordance avec les prescriptions de la loi générale représentée par le Code de commerce.

Un rescrit du ministre de l'Intérieur de Prusse du 2 février 1891 réglementant la présentation des comptes des sociétés d'assurances sur la vie opérant en Prusse, prescrivait notamment, en ce qui concerne l'actif du bilan, qu'il y fut porté : n° 5, *Werthpapiere nach dem Buch oder Curswerth und zwar dem niedrigen von beiden.*

« Les titres mobiliers à leur prix d'achat ou à leur valeur au cours, « mais au cours le plus bas des deux. »

Cette disposition fut maintenue par l'Ordonnance suivante du 8 mars 1892.

Elles admettaient toutes deux des réserves spéciales au *Passif.*

Puis intervint une circulaire de la présidence de la police de Berlin, en date du 18 mai 1895, en vertu de laquelle il fut permis aux sociétés de reporter à l'actif, à leur prix d'achat antérieur en cas de hausse, les valeurs qui auraient dû être portées au-dessous de ce prix, par suite de baisse momentanée au 31 décembre de l'exercice précédent.

Suisse.

L'article 656 du Code fédéral des obligations porte :

« Le bilan doit être dressé d'une façon assez claire et facile à saisir « pour que les actionnaires puissent se rendre un compte aussi exact « que possible de la vraie situation de fortune de la société.

« Il y a lieu notamment d'observer les règles suivantes :

« .....

« 3° Les valeurs cotées ne peuvent être évaluées au-dessus de leur « cours moyen dans le mois qui précède la date du bilan.

« 4° Les approvisionnements de marchandises ne peuvent être « estimés au-dessus de leur prix d'achat et si ce prix dépasse le prix « courant, au-dessus de ce dernier prix. »

On trouve dans ce texte, la préoccupation visible du législateur, de conjurer les dangereux effets des appréciations puisant leur source dans un cours éphémère.

La raison produite dans l'exposé des motifs de la loi prussienne, que nous venons de rappeler contre le régime suisse, ne nous semble pas fondée, attendu que si la règle adoptée par le code helvétique est périlleuse, parce qu'il pourrait y avoir absence de cours moyen résultant de l'absence de transactions durant un mois entier, le péril est bien plus grand et peut plus aisément se produire par l'absence totale de cours au seul jour du 31 décembre.

Et alors?

La loi fédérale suisse du 25 juin 1885 concernant spécialement la

surveillance des entreprises privées en matière d'assurances, décrète seulement en son article 6 au sujet du compte annuel, qu'il doit contenir sous la rubrique, actif :

« Les immeubles, les placements de capitaux et titres d'après leurs « espèces et leur évaluation. »

Donc point de dérogation à l'article 656 du Code fédéral cité plus haut.

Angleterre.

En Angleterre, il n'existe point de loi réglementant les conditions d'évaluation des titres mobiliers dans les comptes rendus des sociétés financières, il n'y existe pas non plus de régime uniforme à ce sujet, dans la pratique.

Nous croyons toutefois pouvoir affirmer que l'*Institut des Chartered Accountants* (Association particulière semblable à celle de l'*Institut des Actuaires*, mais visant d'autres fins), accorde la préférence au système estimant les valeurs au prix coûtant, pour autant que ce prix ne soit pas inférieur aux cours du marché, et tenant compte de la plus-value seulement lorsque celle-ci a été réalisée.

Beaucoup d'établissements financiers évaluent au cours du jour, mais dans ce cas, les établissements les mieux gérés introduisent un compte « *Réserve pour fluctuations* ».

Autriche.

En Autriche, la loi générale, c'est-à-dire l'article 31 du Code de commerce porte :

« Bei der Aufnahme des Inventars und der Bilanz sind sammt- « liche Vermögensstücke und Forderungen nach dem Werthe anzu- « setzen, welcher ihnen zur Zeit der Aufnahme beizulegen ist.

« Lors de l'élaboration de l'inventaire et du bilan, tous les éléments « de l'actif et les créances doivent y être portés pour la valeur qu'il « faut leur attribuer au moment de cette élaboration. »

Il ne s'exprime pas spécialement sur le mode ou les conditions d'évaluation.

Mais il en est autrement pour ce qui concerne les institutions d'assurances qui sont soumises à un régime d'exception en Autriche comme en Prusse.

Ce régime est traduit dans une ordonnance ministérielle du 18 août 1880, concernant la concession et la surveillance des institutions d'assurance par l'Etat (*Reichsgesetzblatt*, Jahrgang, 1880, XXXVIII Stück, n° 110, pages 398 et s. Verordnung der Ministerien des Innern, der Justiz, des Handels und der Finanzen vom 18 August, 1880, womit Bestimmungen für die Concessionirung und Staatliche

Beaufsichtigung von Versicherungsanstalten kundgemacht werden), suivie d'une seconde Ordonnance du 5 mars 1896 : *Reichsgesetzblatt*, Jahrgang, 1896, XIII Stück, n° 31, betreffend die Errichtung, die Einrichtung und die Geschäftsgebarung von Versicherungsanstalten.

Des sections différentes de cette dernière ordonnance, traitent ce qui concerne :

A. La création des institutions d'assurances;

B. L'organisation des institutions d'assurances;

C. L'Administration financière des institutions d'assurance (réserve de prime, placements de capitaux, arrêté de comptes, rapports);

D. Les dispositions générales;

E. Les petites associations mutuelles d'assurance.

A la suite des 53 articles de la dernière ordonnance, figurent les formulaires prescrits pour la présentation des comptes des institutions d'assurances (pour la vie entière et mixte) et à la section concernant le bilan — actif — article 5, on trouve à l'encontre de la disposition du Code de commerce allemand, une prescription décidant qu'il faut porter les *Wertpapiere zum Courswerthe am Schlusse des Rechnungsjahres* « *les titres de portefeuille à leur valeur au cours, à l'expiration de l'exercice.* »

Et l'article 33 de l'Ordonnance qui en dispose ainsi en son alinéa n° 4, ajoute en son alinéa n° 5 une disposition portant :

« Buchmässige nicht realisirte Coursgewinne an Wertpapieren « sind einem Fonds für Coursdifferenzen zu überweisen.

« Eine Heransziehung dieses Fondes für andere Zwecke als zum « Zwecke der Deckung von Coursverlusten ist nur mit Genehmigung « der Aufsichtsbehörde zulässig. »

« Les bénéfices non réalisés sur les cours des titres mobiliers, « doivent être portés à un fonds pour différence de cours.

« Une disposition de ce fonds à d'autres fins que la couverture de « pertes sur cours, n'est admise qu'avec la permission de la com- « mission de surveillance. »

Conformément à cette disposition, le formulaire de bilan comporte au passif un article spécial « *Coursdifferenzfond.* »

Hongrie.

Suivant le Code de commerce hongrois, titre X, *Des sociétés par actions*, section IX, article 190, « les valeurs papier sont cotées au « plus haut cours qu'elles atteignent le dernier jour de l'exercice « pour l'établissement du bilan ».

Norwège.

Le projet norwégien de loi sur les Sociétés d'assurances se borne à disposer en son article 37 litt. d., que les sociétés devront porter à leur actif les placements de capitaux en distinguant les placements hypothécaires, les valeurs de portefeuille, les effets de commerce, les prêts sur polices.

États-Unis.

Dans l'État de Kentucky, les Sociétés d'assurances sur la vie sont tenues de se conformer au formulaire prescrit (Balance Sheet Blank adopted by the National Insurance Convention A. D., 1874-75) dont le cadre impose l'adoption du cours du jour.

Ce formulaire (Schedule E.) comporte comme rubrique « *Etat des « actions, obligations, bons du trésor de l'État de Kentucky et d'autres « États, ainsi que de toutes autres actions et obligations possédées en « toute propriété par la compagnie d'assurance.* »

Dans ses colonnes, il faut indiquer le coût des titres à la Compagnie *Actual Cost to Company* (valeur d'inventaire), le total par catégorie de valeurs nominales, le total par catégorie de valeurs en Bourse (Total par Value — Total Market Value).

On peut en conclure, que les sociétés sont tenues de porter leurs valeurs au bilan au cours de la Bourse du 31 décembre, attendu qu'un autre formulaire *IV assets, as per ledger Accounts*, après avoir exigé l'indication du prix coûtant, réclame la déclaration de la déduction sur ce prix, en cas de dépréciation des titres, pour les ramener au cours du jour.

Le même régime existe dans l'État de New-York.

Belgique.

En Belgique et en concordance avec l'article 17 du Code de commerce, l'article 62 du même Code (Loi 1873-86 sur les sociétés) porte :

« Chaque année l'Administration doit dresser un inventaire con-« tenant l'indication des valeurs mobilières et immobilières et de « toutes les dettes actives et passives de la Société avec une annexe « contenant en résumé tous ses engagements.

« L'Administration forme le bilan et le compte profits et pertes « dans lesquels les amortissements nécessaires doivent être faits. »

.....

Le code ne prescrit point de mode ou de condition spéciales d'évaluation des valeurs mobilières.

L'inventaire, dit M. *Guillery* (*Traité des sociétés commerciales*, tome II, n° 764), n'est destiné, d'une part, qu'à servir de base au bilan et, de l'autre, qu'à éclairer les commissaires. A moins de faillite ou de dissolution l'inventaire reste une pièce secrète, même pour les actionnaires, ceux-ci ne connaissent que le bilan et le compte profits et pertes.

Il ajoute, n° 765, que l'inventaire doit contenir une évaluation en argent, mais il ne s'exprime point quant aux conditions qui devraient présider à la génération de cette évaluation.

Un inventaire, disait M. *G. De Laveleye* dans le *Moniteur des intérêts matériels* du 29 avril 1883, un inventaire et le bilan qui en est le raccourci sont choses difficiles à faire avec correction.

« M. *Vavasseur* s'est rendu compte de la difficulté lorsqu'il dit « qu'elle réside surtout dans les évaluations.

« Il en est arrivé tout naturellement à se demander, si le mode « d'évaluation est laissé à l'arbitraire de ceux qui ont à produire des « comptes, ou bien s'il n'y a pas dans la loi même une solution avec « sa sanction impérative, ses responsabilités, ses pénalités.

« Il a vu que la Banque de France conserve au prix d'achat les « rentes françaises qu'elle possède, sans nul souci du cours de la « bourse à la date du bilan, que d'autres sociétés, comme la Société « Générale, prennent le cours du 31 décembre ou bien, comme la « Banque de Paris, le cours moyen du mois de décembre, ou encore « le cours moyen de l'année écoulée ; que, d'autre part, le Crédit « Lyonnais a conservé, fin 1882, l'évaluation du bilan de 1881, ju- « geant que l'année 1882 tout entière avait été troublée à tel point « qu'on n'en devait pas tenir compte. Il a vu enfin que diverses « sociétés avaient cru prudent de créer un fonds de *réserve spéciale* « pour faire face aux dépréciations soudaines et anormales. »

Où est donc la vérité ?

D'après la *Revue des sociétés* (M. *Vavasseur*) :

« La loi veut que l'inventaire soit la fidèle image de la réalité. Dès « lors le desideratum n'est-il pas atteint lorsque les évaluations sont « faites sur le pied de la valeur actuelle, c'est-à-dire de la valeur « vénale, qui est la seule vraie, puisqu'elle est déterminée par le jeu « de cette loi économique de l'offre et de la demande, qui donne la « valeur de toute chose placée dans le commerce.

« Les inventaires doivent être assimilés à des liquidations pério- « diques non solidaires les unes des autres, dans lesquelles doivent « figurer les prix des valeurs, comme s'ils résultaient d'une vente « réelle. D'où il suit que les valeurs de bourse peuvent être évaluées « au cours le plus rapproché possible de l'inventaire. »

Cette solution, dit M. *De Laveleye*, ne satisfera aucun de ceux qui, ayant la responsabilité de former un bilan, auront à s'en inspirer.

L'auteur le sent bien, ajoute-t-il, puisqu'il préconise en même

temps la création de cet *étrange fonds de réserve spéciale*, pour faire face aux fluctuations de bourse.

« Or, y a-t-il rien de plus *étrange*, de plus *faux*, de plus *fallacieux* « aussi que ce fonds de réserve?

« Qu'est-ce à dire? on veut être sincère et vrai, on constate à son « inventaire une plus-value de bourse, on l'accueille à l'égal d'un « bénéfice réalisé puisqu'on en tient compte, et, tout aussitôt, on « prend soin de déclarer qu'il faut constituer une réserve à seule fin « de parer les coups de baisse possible, d'une dépréciation éventuelle « venant altérer, anéantir le bénéfice qu'on vient de constater. »

Et M. *De Laveleye* conclut:

« Que ce titre soit déprécié en bourse ou qu'il soit rehaussé, peu « importe.

« La valeur vraie n'est pas ici la valeur vénale; c'est la valeur « telle qu'elle résulte de la situation de l'entreprise, situation que la « banque doit connaître mieux que la bourse. »

Il va de soi que de telles évaluations doivent être soigneusement contrôlées.

Inspiré par la gravité des intérêts engagés dans la question, le Gouvernement belge, en vertu d'un arrêté royal du 3 décembre 1893, avait chargé une Commission spéciale extra-parlementaire du soin de chercher le moyen de remédier aux abus auxquels donnaient lieu les affaires de bourse et les opérations financières et commerciales. (*Revue des sociétés*, *Nyssens*, année 1897, p. 7.)

Cette Commission a adopté en exécution de son mandat, un projet de modifications aux articles 62 à 65 et 138 de la loi du 18 mai 1873 sur les sociétés commerciales.

La modification proposée à l'article 62 de cette loi porte :

« Pour toutes les valeurs inscrites à la cote de la Bourse ou dans « les mercuriales officielles, l'inventaire prend pour base maxima les « cours du jour où s'arrête l'exercice sur lequel porte le bilan.

« Actuellement, dit la Commission en son rapport à l'appui de son « projet de loi, on voit les règles les plus fantaisistes présider à la « confection des inventaires, les résultats obtenus s'éloignent parfois « si loin de la réalité des choses, que ceux qui s'appuient sur les « documents publiés pour apprécier la situation d'une société ris- « quent de se tromper gravement.

« Ces défauts sont surtout visibles dans les appréciations de la « valeur des fonds publics.

« Par le fait même que les prix de ces valeurs sont facilement « contrôlables, on pourrait supposer qu'il ne peut exister que peu de « fraudes. Erreur; par le fait même de la mobilité des prix des fonds « publics, des chances de baisse ou de hausse qu'ils ont, des appré- « ciations différentes peuvent s'y appliquer.

« D'autre part, le portefeuille des fonds publics prend de plus en

« plus d'importance dans beaucoup de sociétés. Elles leur trouvent « des qualités de rendement et des facilités de négociation qui les « font préférer, pour des placements temporaires, aux valeurs immo- « bilières ou commerciales.

« Le mal existe également pour les autres valeurs cotées et c'est « pourquoi l'article parle simplement de valeurs, sans spécifier.

« Le projet exige que pour toutes les valeurs inscrites à la cote de « la Bourse ou dans les mercuriales officielles, l'inventaire prenne « pour base maxima les cours du jour où s'arrête l'exercice sur le- « quel porte le bilan.

« Cette base ne peut être sujette à des critiques sérieuses.

« Les cotes officielles et les mercuriales officielles sont les résul- « tantes des offres et des demandes réelles, réglées elles-mêmes par « les besoins et les appréciations des intéressés. Elles rendent donc « aussi exactement que possible la valeur du jour et des apprécia- « tions privées ne sauraient prévaloir contre elles.

« Il arrive, mais rarement, qu'une société travaille certaines valeurs « en vue de son bilan et réussit à maintenir quelque temps des cours « surfaits. Ces manœuvres sont punissables et la Commission les a « visées dans son projet sur les émissions publiques. Au surplus, un « autre remède se trouve dans l'expertise autorisée par un article « nouveau.

« On a pris les cours comme base maximum, la société reste donc « libre de prendre une base moindre. Cela s'explique et se justifie « facilement. La loi doit prendre des précautions contre l'exagération « de l'avoir social, empêcher qu'on ne force le crédit par des taxa- « tions surfaites, mais il n'existe aucun motif pour interdire aux so- « ciétés d'agir avec prudence et modération. Il arrive d'ailleurs sou- « vent qu'une société possède un grand stock d'une même valeur, il « tombe sous le sens que, si une réalisation un peu rapide ou en « temps de crise s'imposait, les cours se déroberaient dans la plu- « part des cas et quelquefois dans des proportions assez grandes. « Mais, dans ce cas, il est désirable que les sociétés en informent les « intéressés, afin que ceux-ci ne soient point trompés et sachent « qu'il a été créé en quelque sorte un *fonds de prévision spéciale* « dont ils peuvent facilement mesurer l'importance.

« Quant aux valeurs ne figurant pas dans les mercuriales, force « est de laisser aux conseils d'administration le soin de les taxer « sous le contrôle des assemblées générales et de l'expertise. »

M. *Leautey*, en son *Traité des inventaires et des bilans au point de vue comptable, économique, social et juridique*, formule de vives critiques contre cet avant-projet de loi belge.

Visant spécialement l'alinéa 2 que l'avant-projet propose d'introduire à l'article 62 et qui porte :

« Pour toutes les valeurs inscrites à la cote de la Bourse ou dans

« les mercuriales officielles, l'inventaire prend pour base maxima les « cours du jour où s'arrête l'exercice sur lequel porte le bilan, »

M. *Leautey* dit (pages 160 et s.) :

« Cette rédaction a le tort (capital selon nous) d'indiquer un mode « d'évaluation et d'ouvrir ainsi une porte légale à l'arbitraire et aux « abus qui en découlent. Au contraire, le but à atteindre, en matière « d'inventaire et de bilan, ne serait-il pas de supprimer, radicalement « et pour toujours, la pratique néfaste des évaluations arbitraires et « de lui substituer la mathématique comptable? Le bilan doit être « sincère et il doit être véridique.

« La vérité comptable et économique ne saurait s'obtenir par des « estimations — qu'elles reposent sur le cours du jour, sur le cours « moyen ou sur le cours raisonné, préconisé par M. *G. De Laveleye* — « mais exclusivement sur des comptes exactement établis.

« Nous avons posé des principes fondamentaux, conformes à la « logique mathématique et économique, qui sont ceux-ci : Tout objet « entre dans l'inventaire à un prix déterminé, et il doit en sortir à « ce même prix. La différence en plus ou en moins, lors de la sortie, « doit figurer à un compte de résultat.

« On détermine ainsi le profit ou la perte donnés par les objets « sortis de l'inventaire durant l'exercice. Quant aux objets demeurés « dans l'inventaire à l'époque où l'on veut établir le bilan, ou ils « valent davantage que leur prix de revient d'entrée, ou ils valent « seulement ce prix de revient, ou ils valent moins que le prix de « revient. S'ils valent davantage, la comptabilité n'a pas à inter- « venir, car on ne doit pas passer écriture d'un bénéfice qui n'est « pas acquis. Une baisse peut, en effet, survenir et changer le béné- « fice problématique en perte réelle, d'où distribution de capital sous « forme de dividendes fictifs. S'ils valent leur prix de revient, la « comptabilité n'a pas davantage à intervenir ; s'ils valent moins que « le prix de revient d'entrée, la comptabilité intervient pour cons- « tater la diminution de valeur subie par cette partie de l'inventaire. « Mais elle intervient méthodiquement, c'est-à-dire qu'elle n'altère « pas le compte de la valeur elle-même, dont le solde doit toujours « exprimer l'existant au prix de revient. L'écriture à passer, pour « établir le bilan vrai, fait figurer la perte subie au débit d'un « compte de résultat, et, d'autre part, au crédit d'un compte de ré- « serve, ce qui balance par un passif la diminution survenue dans « l'actif. C'est ainsi que l'on fait rationnellement figurer à la charge « de l'exercice qui se termine, les déperditions et les dépréciations de « valeurs qui lui incombent, et c'est seulement ainsi que le bilan « peut être déclaré sincère et véritable.

« Penser que l'on pourrait utilement modifier la loi sur les sociétés « commerciales en Belgique, ou ailleurs, en faisant reposer ces modi- « fications sur une pratique empirique, absolument condamnée par

« la science, la raison et la morale, serait une profonde erreur, qui « conduirait à la confection d'une mauvaise loi, d'ailleurs aussi éphé- « mère que dangereuse.

« Il n'y a qu'une manière utile de modifier la loi sur les livres de « commerce, les inventaires et les bilans : c'est d'appuyer les modi- « fications sur un principe rationnel, qui ne donne pas libre cours à « l'arbitraire et conséquemment à l'établissement de faux bilans.

« La pratique actuelle montre que l'estimation au cours du der- « nier jour de l'exercice, permet précisément aux faiseurs qui in- « festent le commerce, des manœuvres de bourse, au moyen des- « quelles ils parviennent à majorer ou à minorer, à leur gré pour « ainsi dire certaines valeurs de l'inventaire et ainsi à faire appa- « raître, selon le but qu'ils poursuivent, des bénéfices ou des pertes « fictifs, et l'on viendrait légaliser par une loi cette pratique abu- « sive !

« Pourquoi donner une sanction légale à des pratiques que l'on « signale justement comme contraires à l'équité, à la saine conduite « des entreprises et à l'esprit lui-même de la loi, qui veut la sincé- « rité, la véracité du bilan ? Ne voit-on pas que prendre pour base « d'estimation des valeurs de l'inventaire le cours du jour où s'ar- « rête l'exercice, ce serait aller au-devant du secret désir des finan- « ciers et des commerçants interlopes ? Le législateur a mieux à « faire, à notre humble avis.

« Voici pour fixer les idées la rédaction que nous proposerions :

« Les valeurs constituant l'inventaire d'une société commerciale « de pur échange, que ces valeurs soient immobilisées ou qu'elles « constituent des disponibilités ou qu'elles soient provisoirement « engagées en spéculations sur titres ou sur marchandises, doivent « figurer au bilan à leur prix d'achat intégral, tous débours « comptés. »

La *Revue des Sociétés*, dit encore M. Leautey, comprenant que la théorie peut, sans déchoir, se mettre à l'école de la pratique, recherche (toujours en 1883) par la plume compétente de M. Neymarck et, au moyen d'un résumé comparatif des bilans de dix grandes Sociétés financières anonymes, de quelle façon se font les évaluations de portefeuille dans ces banques. Elle constate que c'est le cours de la Bourse qui sert de base à l'évaluation des valeurs cotées de quelques-unes de ces Sociétés ; que d'autres, comme la *Compagnie algérienne*, le *Comptoir d'escompte*, le *Crédit industriel*, la *Société de dépôts et de comptes courants*, la *Banque franco-égyptienne*, n'ont indiqué aucune mention sur le mode d'évaluation de valeurs en portefeuille et qu'une seule, le *Crédit foncier de France*, se rangeant au système de la Banque de France, a adopté le prix de revient.

Nous nous bornons à cet exposé de lois, d'opinions, de pratiques :

il nous semble qu'il résume suffisamment ici les tendances des vues en présence, les suspicions même que soulèvent ces questions.

Nous avons vu se dérouler en doctrine, en législation et en pratique commerciale les théories, les applications les plus diverses, les plus contradictoires, les plus intolérantes, les plus exclusives, les plus draconniennes, avec la prétention, de part et d'autre, de posséder et de préconiser le seul régime traducteur fidèle de la vérité!

Tot capita, tot sensus!

Or, on ne doit pas mettre un comptable entre deux prescriptions impératives, intransigeantes, contradictoires; il ne faut pas qu'il puisse dire, comme le meunier de la fable :

« ... Est bien fou du cerveau,
« Qui prétend contenter tout le monde et son père. »

II

DISCUSSION

Nous croyons devoir rappeler certains faits avant d'aborder la question de savoir s'il convient d'adopter une méthode exclusive dans l'évaluation des titres mobiliers compris dans l'actif d'une Société d'assurance sur la vie, et de déterminer quelle serait la meilleure de ces méthodes.

A. Les Sociétés d'assurances sur la vie ne sont pas des banques.

Elles n'ont point pour but de favoriser des émissions, de faire trafic en vue de réaliser des bénéfices sur l'achat et la vente de titres mobiliers.

C'est un point capital qu'il faut bien établir.

Leur but est limité par leurs statuts aux opérations d'assurances.

Lorsqu'elles acquièrent des titres mobiliers, c'est pour employer leurs recettes de primes, pour en opérer le placement dans les conditions du maximum de repos possible, dans un esprit de conservation et dans les conditions de revenu répondant au mieux au taux d'intérêt qui constitue l'une des bases de leurs opérations.

B. Valeur et prix sont choses distinctes. La stabilité de la valeur et du prix n'existe pas.

C. Inventaire et bilan sont choses distinctes. Le bilan ne fait que résumer l'inventaire.

D Différents facteurs agissent d'une manière plus ou moins apparente sur la notation traduite par le cours de la Bourse accusant ou devant accuser le prix des titres mobiliers à un moment donné, celui de la clôture d'un exercice social.

Parmi ces facteurs, nous rencontrons :

1° La valeur des titres comme représentation d'une créance à charge d'un Etat dont les finances sont plus ou moins bonnes ou d'une entreprise commerciale ou industrielle plus ou moins productive, plus ou moins exposée à la concurrence, offrant des probabilités de production et d'écoulement mercantile d'une continuité plus ou moins certaine ;

2° Le nombre des titres de l'espèce émis sur le marché, la possibilité de leur multiplication par des émissions nouvelles ou la limitation de celles-ci ;

3° La multiplicité des offres de vente ou des demandes d'achat au comptant ;

4° L'abondance ou la raréfaction des capitaux disponibles ;

5° Le degré de classement des titres par la multiplicité de leurs détenteurs ;

6° Le nombre des titres demandés ou offerts, le nombre des titres vendus ;

7° L'action des syndicats d'émission. Les fluctuations du change, le cours du terme et la situation politique du moment, etc.

Nous estimons que tous ces facteurs ont une action, une influence directe ou indirecte, visible ou occulte sur le cours ou le prix du jour des titres mobiliers et que, par l'effet de leur action isolée ou combinée, celui-ci se trouve fréquemment ne pas représenter la valeur vraie de ces titres.

Parmi les derniers facteurs que nous visons notamment et dont il n'est point fait mention dans les discussions que nous avons rappelées, l'un d'eux, l'action des syndicats peut, comme les meilleures choses dont on abuse, exercer une influence absolument délétère, à l'aide de manœuvres trompeuses et difficiles à constater en dépit du Code pénal. Un syndicat malhonnête peut, en effet, simuler des achats et des ventes pour faire monter ou détruire des cours, alors qu'en réalité, il n'y a que simple manœuvre, apparences de transaction, mines et contre-mines suivant le langage de certains bulletins financiers, en réalité ni acheteurs, ni vendeurs.

Alors qu'on prétend s'attacher à la prise en considération de la valeur vénale, comme élément d'inventaire, n'est-on pas fondé à demander ce qu'il faut entendre par valeur vénale vraie, ce qui implique la reconnaissance d'une valeur vénale fausse?

Ne peut-on surtout se demander si cette valeur est véritablement bien traduite par la loi de l'offre et la demande, quand il s'agit de valeurs de Bourse?

Écoutons à ce sujet les considérations formulées par M. *Leroy-Beaulieu* en son *Traité d'économie politique*, t. III, p. 65, alors qu'il envisage l'évaluation au cours de la Bourse du jour.

« Chaque tendance à la variation en hausse dissimule la demande

« et augmente l'offre, chaque perspective de baisse accroît la de-
« mande et diminue l'offre.

« Ce phénomène devient plus facile à saisir, si nous examinons
« les valeurs de Bourse.

« Il arrive fréquemment dans les grandes bourses, c'est-à-dire dans
« les marchés de valeurs mobilières que la demande de telle valeur
« à l'ouverture, soit double de l'offre ou l'offre double de la de-
« mande. On peut dire que jamais la valeur ne varie dans une pro-
« portion correspondante.

« Chaque fluctuation de valeur, si minime soit-elle en hausse ou
« en baisse, affecte la quantité et l'intensité de la demande ainsi que
« la quantité et l'intensité de l'offre.

« La formule dans laquelle on prétend parfois enfermer la loi de
« l'offre et de la demande et qui consiste à dire que la valeur varie
« en raison directe des quantités demandées et en raison inverse des
« quantités offertes se trouve radicalement inexacte.

« Il n'en résulte pas que la loi de l'offre et de la demande soit
« infirmée, c'est la loi souveraine. C'est celle-ci qui détermine toute
« valeur.

« Cette loi toutefois ne donne en elle-même que des *indications*
« *générales* qui ne laissent pas que d'*être un peu vagues*.

« En effet, il faut tenir compte de l'influence collatérale des mar-
« chés à terme, de la faculté indéfinie de multiplication d'une même
« valeur, etc. »

Il est donc permis de se demander comment on peut prétendre qu'un inventaire peut, à un jour donné, être assimilé à l'*expression d'un fait* de liquidation périodique, qui impliquerait la vente d'un stock de valeurs parfois considérables en ce seul et même jour.

Il y a lieu de se demander comment on peut considérer le prix du jour comme un prix résultant d'une vente réelle et comment, en le supposant facilement contrôlable, il aurait la vertu nécessaire pour traduire absolument la valeur vraie, alors qu'on envisage la multiplicité des facteurs de ce prix vrai et l'impossibilité de constater leur influence combinée réelle à un jour donné?

D'autre part, qu'est-ce que la création d'un fonds de réserve spéciale peut bien avoir d'*étrange*, quand, en réalité, ce fonds n'est appelé à constituer qu'un remède préventif contre l'exagération ou l'affaissement des cours de la Bourse et leur mirage prétenduement accusateur de la valeur vraie à un jour donné; quand il est créé précisément pour ne pas donner lieu à une distribution de bénéfices basée sur un cours précaire, illusoire?

Si l'on examine la question au point de vue spécial d'une Société d'assurances sur la vie, à laquelle on prétendrait imposer l'obligation de coter ses valeurs au cours de la Bourse du 31 décembre, l'utilité

du fonds de réserve pour fluctuations de valeurs acquiert un caractère d'opportunité bien plus marqué.

On sait, en effet, que parmi les éléments hypothétiques appelés à servir de base aux opérations d'assurance sur la vie, le taux d'intérêt des placements joue un rôle de premier ordre.

Quand une institution de l'espèce a adopté une hypothèse « table de mortalité » et une seconde hypothèse « taux d'intérêt », elle doit constamment surveiller la marche des faits mortalité et la production effective du taux d'intérêt de ses placements afin de contrôler la réalisation de l'hypothèse, sa concordance avec les faits.

Au cours de ses opérations, elle fait donc des placements de fonds, produit de ses primes, pour constitution de ses réserves; elle s'attache à effectuer ces placements de manière à obtenir, dans toutes les conditions de sécurité voulues, l'intérêt hypothétique adopté.

Or, si l'institution acquérait autrefois par exemple des obligations de chemins de fer de premier ordre 3 0/0 au nominatif de 500 francs, au prix de 375 francs et même au-dessous, lui donnant 4 0/0, qu'arriverait-il si cette même obligation, atteignant le pair au cours de la Bourse, devait être portée à ce cours?

L'intérêt produit se réduirait à 3 0/0 et si l'intérêt hypothétique antérieurement adopté est 4 0/0, voilà l'hypothèse détruite et une apparence de bénéfice accusée, nous disons une apparence, parce que nous supposons qu'il n'y a pas réalisation.

Donc, deux inconvénients : apparence d'un bénéfice fictif, apparence d'une insuffisance d'intérêt.

Le remède n'est-il pas alors tout indiqué? Ne se rencontre-t-il pas précisément dans la création de la réserve spéciale, pour parer aux fluctuations des cours, pour garantir la conservation du taux d'intérêt hypothétique?

C'est ce qu'a parfaitement mis en pratique la Compagnie *Assicurazioni Generali* de Trieste, en adoptant l'introduction, à son passif, d'un compte « *Fondo di compensazione per eventuale depressione nel « saggio d'interesse*. Fonds de compensation pour dépression éven- « tuelle dans le taux d'intérêt des placements. » (560,000 couronnes à son dernier bilan, 31 décembre 1898.)

C'est ce qu'ont introduit d'autres Compagnies encore, sous une rubrique plus générale : *Réserve pour fluctuations de valeurs.*

C'est ce qu'ont introduit notamment de nombreuses Compagnies anglaises en leurs bilans dans la rubrique : *Investment Reserve account against depreciation. Investment fluctuation reserve. Investment fluctuation fund*, etc. (Voir les bilans de la Commercial Union — Scottish Equitable — London-Liverpool Globe-Scottisch Widow's Fund, — National Mutual Life Association, etc.)

C'est enfin ce que l'Ordonnance autrichienne que nous avons citée,

a prescrit impérativement dans l'ordre des choses qui exige l'adoption du cours de Bourse du 31 décembre.

Nous pouvons ajouter que la Compagnie la *Bâloise*, signalait avec regret, sous l'empire du régime prussien, en son rapport de 1898-99, l'obligation d'*application* de ce fonds au titre d'*amortissement* effectif sur une valeur en baisse.

Elle disait :

« .....

« Dagegen wurden wir durch den in der zweiten Hälfte des Jahres « eingetretenen Kursrückgang einer Anzahlhauptsächlich deutscher, « Staatspapiere die wir — wie andere ausländische Lebens Versiche- « rungs Gesellschaften — auf Anordnung der Preussischen Behörde « zu Depotzwecken anschaffen und hinterlegen müssen, und die des- « halb unserer freien und rechtzeitigen Verfügung entzogen sind, « empfindlich betroffen indem wir genöthigt waren den auf den- « selben per 31 Dezember berechneten Minderwerth von M. « 44.661,38 abzuschreiben; einen Theilbetrag von M. 24,000 haben « wir hierzu unserer Kurs-Reserve entnommen. »

« Par suite de la baisse de cours qui a frappé, durant le second « semestre de l'exercice, un certain nombre de valeurs, principale- « ment les titres de la dette allemande, valeur que nous sommes, « comme les autres Sociétés étrangères, obligés d'acquérir et de « déposer suivant l'exigence de l'Ordonnance prussienne et qui, par « suite, échappent à notre faculté d'en disposer librement au mo- « ment voulu, nous nous sommes trouvés sensiblement lésés, parce « que nous avons été contraints d'amortir la moins-value calculée « sur ces valeurs au 31 décembre, M. 44.661,38, en prélevant une « fraction de 24,000 M. sur notre réserve pour fluctuations de valeurs « (*Kurs reserve*). »

Les comptes de la *Bâloise* accusent, en effet, un prélèvement de 24,000 M. sur ladite réserve qui comportait 124,000 M. au 31 décembre de l'exercice précédent.

Mais en supposant que la *Bâloise* eût possédé parmi les valeurs de son portefeuille un certain nombre de celles-ci, qui aurait accusé, au 31 décembre, une notable plus-value sur les cours d'achat et dont on n'aurait pas fait état, suivant l'usage de nombreuses Sociétés anciennes, propriétaires de titres acquis à des cours bien inférieurs aux cours actuels, plus-value pouvant tenir lieu de réserve pour fluctuations de valeurs; si nous reprenions notre exemple d'obligations 3 0/0 au nominatif de 500 francs acquises jadis à 350 francs, par exemple, et actuellement cotées bien au delà de 375 francs, supposant que ce cours soit celui qui réponde au taux d'intérêt hypothétique, ne serait-il pas rationnel et légitime de porter ces obligations à l'inventaire au bilan, au cours de 375 francs, afin de garantir la compensation d'une dépréciation non réalisée de 25 francs, que subiraient

d'autres obligations au cours du 31 décembre, mais en portant ces 25 francs ou ce chargement à la réserve pour fluctuations de valeurs?

Il n'y aurait là qu'un procédé de compensation correct, conservatoire, sans danger, et dont la mesure est facilement appréciable par la publication détaillée de l'inventaire des titres mobiliers, catégorie par catégorie, cours à l'inventaire, signalé parallèlement au cours de la Bourse, comme nous le proposons dans nos conclusions.

Nous croyons qu'au point de vue de la bonne administration, il n'y a pas à balancer entre la servitude engendrée par une tutelle impérieuse générale, niveleuse, qui se prétend irresponsable (1), imposant des placements exclusifs irrévocables, imposant des amortissements sur dépréciations non consommées, sans permettre la mesure conservatrice qui les garantirait seulement, et le régime de liberté inquiète, soucieuse, prévoyante et libre d'agir au moment psychologique, pour soustraire les garanties des assurés aux dépréciations probables. (Voir *Rapport du bureau fédéral suisse des assurances sur l'exercice* 1893, p. 45.)

La Commission belge de 1893 a adopté comme limite maxima le cours de la Bourse du jour, qui marque la clôture d'un exercice financier.

Les motifs qu'elle produit comme justification de sa décision sont loin d'échapper à la critique.

Prétendre que beaucoup de sociétés ne préfèrent les fonds publics que pour des placements temporaires est une erreur absolue; attribuer absolument aux cotes officielles une qualité traduisant aussi exactement que possible la valeur du jour est affirmation passablement téméraire, quand on constate fréquemment des cours obtenus à l'aide de transaction sur un nombre infime de titres.

Affirmer qu'une Société ne pourra maintenir les cours surfaits de certaines valeurs, par elle travaillées, ne fournit point le moyen de prévenir un cours artificiel au jour de clôture de son bilan.

Enfin qu'au moment de la clôture d'un exercice, le télégraphe lance la dépêche sensationnelle de quelque Tartare ou qu'un Jupiter de l'Olympe politique décoche quelque note comminatoire, si l'on ne peut plus dire aujourd'hui :

Annuit et totum nutu tremefecit Olympum.

la Bourse ne s'agitera cependant pas moins que l'Olympe, ses cours s'effondreront ou grimperont et pourtant la valeur de l'entreprise débitrice des titres mobiliers, représentant son crédit, n'en vaudra souvent ni plus, ni moins.

---

(1) Et cependant il n'est que juste que l'autorité supporte en responsabilité ce qu'elle enlève à la liberté.

Rien n'est donc plus dangereux, plus faux que ce cours d'un jour, ce cours de photographie ou de boursographie *instantané*.

Nous croyons que la Commission belge, en produisant son avis, s'est trop exclusivement préoccupée du cours des actions d'entreprises en voie d'émission, et peu ou point des Sociétés ne faisant que des *placements*.

L'un de nos hommes d'Etat, de nos économistes les plus distingués, M. Eudore Pirmez, disait en séance de la Chambre du 3 août 1889 :

« On place les Sociétés dans de singulières situations. La loi com-
« merciale expose le Conseil d'administration à des pénalités sévères,
« si les bilans ne sont pas sincères, si les bénéfices sont exagérés, si
« les amortissements nécessaires ne sont pas faits. On trouve, de
« l'autre côté, la loi fiscale, qui les oblige à pousser les bénéfices au
« maximum, à peine de poursuites.

« C'est là une position intolérable !... »

C'est pourquoi il ne faut point préconiser de régime exclusif. C'est pourquoi il faut laisser à l'administration d'une Société le soin et la responsabilité de ses actes, en prenant dans le régime prussien ce qu'il a de bon, la publicité détaillée de l'inventaire, et en laissant de côté ce qu'il a de mauvais. Cette publicité constitue un correctif énergique, parce qu'elle conjure les écarts de l'administration qui s'aviserait de pratiquer trop largement la règle des Thélémites.

Il faut bien apprécier l'efficace vigueur du correctif introduit par cette publicité de l'inventaire, qui cesserait de demeurer un document secret soumis aux seuls commissaires.

La véritable garantie est, en effet, dans la publicité (1) qui accuserait :

1° La nature précise du titre mobilier ;

2° Son cours moyen d'achat ;

3° Son cours au bilan ;

4° Le cours de la Bourse au 31 décembre de l'exercice expiré.

Cette publicité serait la régulatrice souveraine de la liberté dont elle conjurerait l'abus, en éclairant complètement les procédés d'évaluation révélés par l'inventaire.

Elle répondrait de la probité qui présiderait aux évaluations, car nous répéterons avec l'un de nos plus éminents magistrats, M. le procureur général Faider :

« La publicité est répandue dans notre pacte fondamental qui en

(1) Nous réclamons cette publicité au *Journal officiel* et non pas par simple dépôt au greffe, ainsi que la loi belge l'a admis pour les Sociétés coopératives, même quand elles traitent avec des tiers non coopérateurs, tandis que la loi allemande du 1er mai 1889, indépendamment de l'autorisation que doivent obtenir les coopératives pour traiter les opérations d'assurances sur la vie, exige qu'elles insèrent dans leurs statuts la faculté de traiter avec des tiers non coopérateurs et l'indication des journaux dans lesquels elles doivent publier leur bilan.

« est pénétré. La publicité, c'est notre Constitution, c'est le manteau d'honneur de la Belgique.

« L'œil public est aiguillon de gloire »

« dit le poète ; il est aussi aiguillon de probité. Je proposerais volon-« tiers de tracer sur notre drapeau, à côté de cette noble devise : « *L'union fait la force*, ces mots précieux et vrais : La publicité fait « la garantie. » (« *La publicité* » *mercuriale prononcée par M. le procureur général Faider — Belgique judiciaire*, 1873, p. 1393.)

III

CONCLUSIONS

Nous concluons donc en faveur d'un régime comportant :

1° Adoption du cours moyen d'achat à l'inventaire et au bilan, qu'il y ait plus-value ou moins-value sur le cours au 31 décembre;

2° Publicité détaillée obligatoire de l'inventaire des titres mobiliers par catégorie de titres, avec indication du cours moyen d'achat, à côté du cours de Bourse du 31 décembre ;

3° Introduction au passif du bilan d'un compte pour fluctuations de valeurs et conservation du taux d'intérêt, alimenté suivant l'appréciation de l'administration ;

4° Réglementation imposant à la Bourse l'inscription, à la cote du jour, des cours — papier — argent — cours fait au comptant — total du capital nominal vendu et du nombre de titres vendus par catégorie de titres, suivant l'usage en vigueur à la Bourse de Bruxelles, pour la vente publique des valeurs qui n'y sont point cotées.

Kurze Notiz über die Methode der Abschätzung von Wertpapieren, welche zum Vermögen der Gesellschaften gehören

von H. Adan.

Der Bericht des Herrn Adan über die 6. Frage beschränkt das Studium derselben auf das die Lebensversicherungsgesellschaften betreffende Gebiet. Er entwickelt in seinem ersten Abschnitte eine Uebersicht der mehr oder weniger zutreffenden und mannigfaltigen Lösungen, welche die Frage unter der Herrschaft des gemeinen Rechts oder von Ausnahmegesetzen gefunden hat. Der Bericht gibt die über diesen Gegenstand bekannt gewordenen Ansichten der Schriftsteller wieder, er erörtert die verschiedenen praktischenen Lösungen. Der zweite Abschnitt ist der eingehenden Behandlung des Gegenstandes gewidmet; nachdem einzelne, denselben beherrschende Gesichtspunkte aufgestellt worden, erörtert er die über die Frage selbst oder über nah verwandte Punkte gefallenen Meinungen von Leroy Beaulieu, Leautey, G. De Laveleye, etc., sowie die in Gesetzesbotschaften oder in Gesetzesentwürfen kundgegebenen Ansichten. Der Bericht beleuchtet die Nachteile u. die Gefahren einzelner Gesetzgebungen oder einzelner Theorien.

In diesen Abschnitte endlich spricht sich der Bericht zu gunsten eines vor Misbräuchen zu sichernden freiheitlichen Systems aus, er erwartet, dass eine eingehende Veröffentlichung des Inventars dem allgemeinen Interesse mehr Garantien biete als die unverantwortliche Vormundschaft des Staates, der sich um die Wohlfahrt des Versicherungswesens durchaus nicht kümmert u. oft genug nur ein befehlendes, auf Plakereien zielendes Hinderniss bildet, anstatt den zur Entwicklung u. zum Erfolge der Versicherungsindustrie nötigen Schutz zu gewähren, was seiner Aufgabe besser entsprechen würde. Diese Schlüsse führen zu folgenden Anträgen :

1. Der mittlere Kurswert beim Ankauf bildet die Grundlage für das Inventar und die Bilanz, gleichgültig, ob der Kurswert am 31. Dez. ein höherer oder niederer sei.

2. Eingehende und obligatorische Veröffentlichung des Wertschrifteninventars nach Wertkategorien mit Angabe ihres mittleren Einkaufkurses nebst dem Kurswert am 31 Dez. mit besonderer Bezeichnung jeder einzelnen Art von Wertpapieren in Gemässheit der in Preussen und in Oesterreich vorgeschriebenen Methode.

3. Einführung einer nach dem Ermessen der Verwaltung zu speisenden Wertschriften-u. Zinsreserve in die Passiven der Bilanz.

4. Eine Verordnung, welche der Börse folgende Eintragungen auf dem Kurszettel vorschreibt : Tageskurs, Papier-Geld-Schlusskurs, den Gesammtbetrag des verkauften nominellen Kapitals, die Anzahl der verkauften Titel, nach dem Gebrauch der Brüsseler Börse für den Verkauf von nicht kotierten Wertschriften.

Summary of Report on the methods employed for the valuation of the negotiable securities included in the assets of a Company

by H. Adan.

The report of Mr. Adan on the sixth subject for discussion is limited to that branch of the question which concerns Life Assurance Societies. In the first part he sets out the various solutions more or less precise and more or less complicated which have been employed under the ordinary law or under special legislation in various countries. He gives different opinions on the subject expressed by sundry writers and he sets out the various solutions employed in practice.

In the second part which is especially devoted to the discussion of the question, after reciting the various factors which govern it, the author considers the opinions expressed, both on points intimately connected with it, and on the question itself, by Messrs Leroy Beaulieu, Leautey, G. de Laveleye and others, whose opinions may be found in the course of sundry explanations as to the objects of legislation or bills. He throws light on the evils and dangers of various theories and statutory enactments. Finally in the third part the Report sums up in favour of liberty as the best safeguard. The Author considers that the publication in full of accounts is a better guarantee for the general welfare than the irresponsible supervision of the State which is not concerned with the prosperity of any particular Office, and, more often than not, is only an arbitrary and vexatious « impedimentum », whereas it ought to give such protection as is necessary to promote the development and success of Assurance Societies — such being the true function of Government.

These conclusions may be summed up as follows :

1. The purchase price to be inserted in the accounts and balance sheet, whether such value be above or below the market price on 31 December.

2. Compulsory detailed publication of the negotiable securities contained in the assets, arranged according to the class of investment, with purchase prices and market prices as on 31 December.

3. An account to be opened to cover fluctuations in values and to maintain the average rate of interest. The account to be kept in accordance with the estimates made by the responsible Officials of the Company.

4. Adoption of regulations compelling the Bourse to enter in the daily list the buying and selling prices and « business done », the total of the nominal capital issued, and of the various stocks or bonds sold, following the custom of the Bourse at Brussels in the case of the public sale of securities not quoted there.

De l'évaluation des valeurs négociables comprises dans l'actif d'une compagnie

par Emory Mc Clintock, actuaire de *The Mutual Life Insurance Company of New-York.*

Je pars de cette hypothèse que l'étude proposée sur ce sujet a rapport aux évaluations faites par les compagnies elles-mêmes. Les États peuvent accorder ou ne pas accorder une liberté entière sur ce point aux compagnies qui se trouvent sous leur juridiction, mais aucun État ne peut, en justice, faire exécuter une loi, relative aux évaluations, qui ne soit pas d'accord avec les principes d'équité qu'il est du devoir de toute compagnie de suivre, sans pression extérieure. Des règlements mal faits ouvriraient une porte aux subterfuges, et, dans cette mesure, produiraient un effet démoralisateur. Si, par exemple, il était décrété, de par la loi, qu'aucune compagnie ne doit donner à ses valeurs un prix plus élevé que celui qui représente leur coût primitif, il y aurait, de ce fait, une tendance à multiplier les ventes, les achats et les échanges, au cours du jour, de manière à réduire au minimum la différence existant entre le coût collectif des valeurs et leur prix réel. Je suppose également que les valeurs qui doivent faire l'objet de l'estimation sont de celles qu'il convient à la compagnie, en même temps qu'il lui est avantageux, de posséder à leur cours actuel. Toutes les fois que le prix d'une valeur devient si élevé qu'une compagnie ne se sent plus du tout portée à faire d'autres achats, le moment est venu de songer à vendre. Il est de rares cas où les bonnes valeurs possédées par les compagnies d'assurance sur la vie peuvent devenir l'objet de spéculations à la Bourse, et leur prix peut s'élever provisoirement au delà de ce que tout expert désintéressé considérerait comme prix de marché réel.

Il n'est pas nécessaire qu'une compagnie évalue tout ou partie de son actif dans l'hypothèse d'une vente immédiate forcée. Son devoir consiste à faire l'estimation des valeurs de telle manière que celle-ci mérite forcément l'approbation complète et soutenue du public intelligent et désintéressé. Les recettes et les débours d'une compagnie sont si réguliers de leur nature qu'il est suffisant qu'une faible partie seulement de ses valeurs revête la forme de fonds

d'Etat ou de placements immédiatement convertibles. Ses contrats embrassent une période de si longue durée et comprennent un tel champ d'action, qu'ils la mettent à même de choisir pour le gros de ses placements de longues périodes d'années, ce qui constitue pour elle un avantage des plus sérieux. Supposons qu'une compagnie possède un fort montant de telle valeur se vendant au pair, valeur pour laquelle il se trouve que la demande soit faible et l'offre peu importante. Si le fort montant de cette valeur en possession de la compagnie était tout à coup mis en vente, l'offre dépasserait pour le moment la demande, et il en résulterait une baisse subite, encore qu'elle ne dût être que passagère, dans le prix courant. Il n'est pas du devoir de la compagnie de tenir compte de cette possibilité. Le prix courant accepté d'une valeur connue et solide doit être regardé comme son prix réel. C'est ce prix que les acheteurs consentent à payer et que les vendeurs consentent à recevoir. Il n'est pas d'autre criterium possible.

A moins qu'il y ait des raisons en faveur de l'évaluation à un taux plus bas qu'il n'est juste, afin de constituer un fonds de réserve secret, il convient d'estimer au cours toutes valeurs dont le prix de marché est définitivement établi. Il se peut fort bien qu'une compagnie possède des valeurs qui ne sont que rarement cotées, si tant est qu'elles le soient jamais, ainsi que cela arrive dans le cas d'un emprunt communal que la compagnie a pris entièrement à sa charge. Dans tous les cas de ce genre, la valeur de marché doit néanmoins être estimée d'aussi près que possible, de façon à mériter l'approbation générale des experts. Il faut remarquer que nous ne cherchons pas en ce moment à savoir quel montant d'excédent devra être partagé entre les porteurs de polices ou les actionnaires. Si une compagnie dit la vérité par rapport à la valeur actuelle de son actif, elle doit également ajuster ses réserves avec sagesse, avant de procéder à la répartition des bénéfices, de façon à se trouver à même de faire face, comme il convient, à toutes éventualités contraires. Au nombre de celles-ci, il faut mettre : les incendies, les bombardements, les tremblements de terre, qui peuvent détruire en totalité ou en partie des villes où la compagnie possède des immeubles, ou a fait des placements hypothécaires; les impôts levés par l'ennemi, en temps de guerre; l'augmentation des charges pour les contribuables, y compris une dernière, qui n'est sûrement pas la moins sérieuse, à savoir, une réduction de valeur de l'actif, toutes éventualités contre lesquelles la compagnie doit se protéger en ouvrant une marge dans son passif. Il n'est pas possible d'établir de règle fixe sur ce passif indéterminé, autant parce qu'il y aurait divergence d'opinions chez les experts, que parce qu'il y a variété par rapport aux conditions dans lesquelles les compagnies sont placées. Telle compagnie, par

exemple, peut avoir sur ses futures primes des chargements beaucoup plus importants que telle autre, et, par conséquent, être mieux à l'abri des éventualités fâcheuses; de même, sur deux compagnies ayant les mêmes primes, l'une peut s'être engagée à payer, pour l'encaissement de ces primes, des commissions beaucoup plus fortes que l'autre. Pour ce qui est des fluctuations contraires par rapport aux prix des valeurs, il est également impossible d'établir une règle, car s'il est vrai que tout le monde admette, en théorie, qu'une baisse est plus probable quand les prix sont élevés que lorsqu'ils sont bas, il est également vrai que la nature même de la valeur de marché implique une divergence d'opinions chez les courtiers, ceux-ci étant d'avis que les prix sont trop élevés, ceux-là qu'ils ne le sont pas assez. Une marge permanente minimum contre les fluctuations, dont on ne pourrait pas profiter, même en temps de crise, impliquerait une contradiction. Toutes questions concernant le passif sont, du reste, étrangères au sujet qui nous occupe, c'est-à-dire à la question de l'évaluation de l'actif. Le coût d'une valeur n'a rien de commun avec son prix réel.

Deux compagnies peuvent avoir des listes identiques de valeurs ayant le même prix de marché actuel, mais dont le coût primitif peut avoir été tout différent. Supposons que les deux compagnies possèdent la même valeur d'un coût primitif quelconque : il serait absurde (à moins d'une idée préconçue d'évaluation à un taux plus bas qu'il n'est juste) d'attribuer des prix différents à la même valeur possédée à cette époque par les deux compagnies, simplement parce qu'il y a une différence dans le coût. Si plusieurs compagnies possèdent la même valeur, celle d'entre elles qui, à l'origine, a payé le plus bas prix, mérite des éloges en raison de sa prévoyance, et l'on n'attend pas d'elle qu'elle se mette dans une position désavantageuse, lorsqu'elle évalue son actif.

D'après le système mixte d'évaluation mis en vigueur par les commissaires de l'assurance des différents États américains, l'évaluation est faite au cours, mais on ne perd pourtant pas de vue le coût, et chaque valeur est représentée par son coût et son prix courant. Sur la feuille de compte rendu exigée par le commissaire, l'actif d'une compagnie (à l'exclusion de celui de valeur douteuse) est présenté en deux classes distinctes, dont la première comprend cette partie dudit actif que la compagnie est censée avoir en sa possession et qu'on pourrait appeler « l'actif réalisé », et la seconde, cette autre partie de l'actif, dont la compagnie a la propriété, bien qu'elle ne soit pas encore réalisée ou ne se trouve pas encore en sa possession. Dans quelques-unes des feuilles de rapport officielles fournies par certains commissaires, la première classe est désignée sous le nom de « Actif porté sur les livres », la seconde : « Actif non porté sur les livres ».

Pour ce qui est des valeurs, le coût est compris dans « l'actif réalisé ou porté sur les livres » tandis que « l'excédent de la valeur du marché sur celle portée sur les livres », c'est-à-dire sur le coût, figure dans l'actif non réalisé, en compagnie des primes dues, mais non encaissées, de l'intérêt accumulé et d'autres données du même genre. Au point de vue de la qualité, personne ne pense à voir l'ombre d'une différence entre ces deux classes d'actif. Pour peu que l'actif non réalisé méritât le moindre discrédit aux yeux du public, les compagnies chercheraient à réduire, au moyen de ventes plus fréquentes « l'excédent de la valeur du marché sur la valeur portée sur les livres ». Tout au contraire, l'importance de cette entrée est plutôt un sujet de satisfaction, en ce qu'elle met en pleine lumière l'habileté et la prudence des administrateurs.

Les mots « valeur portée sur les livres » sont préférables au mot « coût », bien qu'au point de vue technique, ils aient absolument la même signification. La raison en est que certaines personnes ne veulent pas comprendre que le coût technique ou mathématique d'une valeur peut varier d'année en année. Si une certaine valeur est achetée à un prix qui rapportera un intérêt composé de 4 0/0, ce prix représentera son coût ou valeur portée sur les livres, jusqu'à l'année suivante, époque à laquelle une nouvelle évaluation sera faite au taux d'intérêt qu'on désirait réaliser à l'origine, soit, dans le cas, 4 0/0. Le montant ainsi trouvé représente le coût mathématique ou valeur portée sur les livres, et la différence existant entre ce coût et le montant primitif est portée naturellement au compte de l'intérêt.

On the Valuation of the Negotiable Securities included in the Assets of a Company

By Emory McClintock, Actuary of the *Mutual Life Insurance Company* of New-York.

I assume that the discussion proposed on this subject relates to valuations made by the companies themselves. States may or may not accord entire liberty on this point to the companies within their jurisdiction, but no state can justly enforce a rule of valuation which is not in accordance with those correct principles which every company should follow without coercion. Incorrect regulations would invite evasion and to that extent create demoralization. If, for example, there were a legal regulation that no company should value its securities at more than their original cost, the tendency would be towards the multiplication of sales, purchases, and exchanges, at current market value, in such a way as to reduce to a minimum the difference between the aggregate cost of the securities and their actual value. I assume also that the securities to be valued are such as it is proper and desirable for the company to hold at their present market value. Whenever the price of a security gets so high that a company would not look at all favorably upon further purchases, it is time to think of making sales. In rare cases it happens that the solid securities held by life companies may become an object of speculation on the exchange, and the price be raised for the moment beyond what any disinterested expert would consider its real market value.

It is not necessary for a company to value any portion of its assets on the hypothesis of an immediate forced sale. The duty of the company is to estimate values in such a way as to make it certain that the good judgment of disinterested parties can only confirm and approve the estimates. The receipts and disbursments of every company are so regular in their nature that only a small part of its securities need be heid in the form of government bonds or instantly convertible investment. Its contracts cover so long a period, and are distributed so widely, as to give it a well recognized advantage in enabling it to make the bulk of its investments for long periods. Let us suppose that a company holds a large amount of a certain security selling at par, a security for which there is but little demand and of which there is no large supply. If the large amount of this security held by the company were thrown suddenly upon the market, the supply would for the moment exceed the demand, and there would be a sudden, though only temporary, fall in the market price. It is not the duty of the company to take this possibility into account. The accepted market price of a known and good security must be taken as its real value. It is the price which investors are willing to pay, and which sellers are willing to take. There is no other possible criterion.

Unless reasons exist for undervaluation, to provide a concealed reserve, it is proper to value at the market price all securities for which the market price is known. A company may indeed hold securities for which market quotations are infrequent, or perhaps absent, as for example in the case of a municipal

loan of which the company has taken the entire amount. In any such case, the market value must nevertheless be estimated as closely as possible, in such a way as to be confirmed by the general opinion of experts.

It is to be observed that we are not now discussing the amount of surplus which should be divided among the policyholders or the stockholders. If a company tells the truth concerning the present value of its assets, it should also adjust its reserves cautiously before making a division of profits, so as to make fair allowance for future adverse contingencies. Among these contingencies are, conflagrations, bombardments, and earthquakes, by which cities may be wholly or partly destroyed in which the company holds landed or mortgage investments; contributions imposed by enemies in time of war; increased taxation, or other governmental burden; defalcations; pestilences; and various other possibilities, including a reduction in the value of assets, last not least against all of which contingencies the company must protect itself by a margin of liability. No rule can be laid down concerning such indefinite liabilities, partly because the judgment of experts would differ, and partly because companies differ in their circumstances. One company, for example, may have much larger loadings upon its future premiums than another company, and therefore be better protected against adverse contingencies; or of two companies having similar premiums, one may have contracted to pay much larger commissions for the collection of these premiums than the other. As regards adverse fluctuations in the value of securities, no rule can be laid down, for while all would admit, in theory, there is more chance of a fall when prices are low, it is the very essence of market value that the opinions of brokers differ, one party thinking that prices are too high and the other party that prices are too low. A fixed or minimum margin against fluctuation, which could not be infringed upon even in time of panic, would involve a contradiction. All questions concerning liabilities are, however, foreign to the subject under discussion, which relates to the valuation of assets.

The cost of a security has no connection with its value. Two companies may have identical lists of securities, having the same present market values, but the original cost may have been widely different. Suppose that two companies hold the same security, at whatever original cost: it would be absurd (wilful undervaluation apart) to ascribe different values to the same security held at this time by the two companies, merely because of a difference in the cost. If a number of companies hold the same security, that company which originally paid the lowest price is to be congratulated upon its foresight, and not expected to place itself at a disadvantage in the valuation of its assets.

Under the mixed system of valuation which is enforced by the Commissioners of Insurance of the different American states, the valuation is made at market prices, but the cost is nevertheless kept in view, the cost and the market value of each security being stated. The form of statement required by the Commissioners separates the assets of a company, apart from those of doubtful value which are excluded, into two classes, those which the company is presumed to have in its possession, which might be described as realized assets, and those of which it has the ownership though they are not yet realized or brought into possession. In some of the forms of statement supplied by certain Commissioners, the first class is called « ledger assets » and the second class is called « non-ledger assets ». As regards securities, the cost is included among the realized or « ledger assets » while the « excess of market value above book value », that is, above cost, appears among the unrealized assets, along with premiums due but not collected, interest accrued, and the like. No shade of distinction in quality exists between the two classes of assets. If the slightest stigma attached to the unrealized assets, the companies would seek to reduce the item of « excess of market value above book value » by more frequen

sales. On the contrary, the magnitude of this item is rather a subject of satisfaction, as indicating the skill and prudence of the management

The words « book value » are preferable to the word « cost », though technically equivalent, because some persons refuse to understand that the technical or actuarial cost of a security may vary from year to year. If a certain security is bought at a price to yield 4 per cent compound interest, that price is its cost or book value until the next year, when re-valuation is made at the rate of interest originally intended to be realized, in the assumed case 4 per cent, the amount thus found being taken as the actuarial cost or book value, and the difference between this and the original amount going properly to the account of interest.

Kurze Notiz über die Schätzung von Wertpapieren in den Aktiven der Gesellschaften

von Emory Mc. Clintock.

Die Wertschriften sind nach der Ansicht des Verfassers mit dem Marktwerte einzustellen; Vorkehren gegen die Schwankungen sind höchstens durch Erhöhung der Reserven in den Passiven zu treffen, es sei denn dass wirklich ein Grund besteht zur Einführung einer stillen Reserve, indem die Aktiven unter ihrem wahren Werte eingestellt werden. Der Ankaufspreis ist kein Masstab für die Wertung. Der Verfasser erläutert das von den Versicherungskommissären der Vereinigten Staaten durchgesetzte System, bei dem der Buchungswert der Wertschriften und überdies, davon getrennt, der Ueberschuss des Kurswertes über den Buchungswert mitgeteilt wird, welcher Betrag (oder der Kurswert) dann in den « admitted assets » erscheint.

De l'évaluation des valeurs négociables constituant une partie de l'actif d'une Compagnie d'assurances sur la vie

Par W. Hughes, F. I. A.

La loi anglaise exige que les Compagnies d'assurances sur la vie, opérant dans le Royaume-Uni, fassent enregistrer au Conseil du Commerce, département gouvernemental chargé de la réglementation des affaires commerciales, non seulement un état actuel de leurs comptes, mais encore, à des intervalles qui ne dépassent pas cinq ans, un exposé complet des principes et méthodes adoptés par elles pour estimer leur situation actuarielle. Elles ne sont pas tenues d'adopter telle table de mortalité particulière ni tel taux d'intérêt; et on leur laisse la liberté au sujet de la méthode précise à employer pour déterminer leur situation. Elles sont tenues cependant d'établir d'une façon définitive la table et le taux qu'elles emploient actuellement et de fournir des détails très complets sur le nombre et la nature des assurances qui sont en vigueur, et sur les résultats de l'évaluation des conditions dans lesquelles ces assurances sont faites. Mais si la loi exige ces états très élaborés des conditions d'une Compagnie d'assurances, elle se montre beaucoup moins précise dans ses exigences en ce qui concerne l'autre côté de la question. Il est vrai qu'elle exige un état complet du montant de l'actif de la Compagnie, mais l'état demandé est limité à une liste et au montant de ses placements, développés d'après certains types définis d'un caractère général. Cet état doit indiquer : le montant de ses hypothèques sur immeubles, de ses titres mobiliers en fonds publics anglais et étrangers; de ses prêts sur valeurs de diverses natures, usufruits, réversions; de ses propriétés en terres ou en maisons et autres placements. Aucune preuve n'est exigée sur la nature et la suffisance de certaines de ces garanties, et il n'est pas posé de questions sur la manière dont les évaluations des placements sont faites.

On peut hardiment supposer que les auteurs de la loi, en présentant les listes élaborées sur lesquelles les conditions des Compagnies doivent être développées, avaient entrevu la possibilité d'exiger un état détaillé d'une façon analogue de leur actif, et où seraient exposées les données sur lesquelles elles ont estimé les valeurs leur appartenant. Mais il est probable qu'on pressentit que les Compa-

gnies se montreraient froissées et hostiles à quelques-unes de ces exigences, en raison de leur excessif arbitraire. Des raisons très simples justifient pleinement cette objection en ce qui concerne certains placements, tels que les hypothèques ou autres prêts faits à des particuliers et à des acquéreurs d'immeubles ; mais il est d'autres catégories de valeurs sur lesquelles il ne serait pas excessif de réclamer de plus amples renseignements. Dans une révision de la loi sur les Compagnies d'assurances sur la vie, en ce qui regarde les placements dont les valeurs sont entièrement ou partiellement dépendantes de la durée de la vie humaine, on pourrait pourvoir, par exemple, à ce qu'il soit fait un exposé des principes élémentaires d'après lesquels ces valeurs sont estimées ; exposé similaire de celui déjà demandé relativement aux contrats d'assurances souscrits par les Compagnies.

Cependant une discussion de la question générale de l'estimation de toute espèce de valeurs que peut posséder une Compagnie d'assurance sur la vie, sortirait du cadre du présent rapport, qui a trait seulement aux placements connus sous le nom de valeurs négociables, fonds publics, ou à celles qui se transmettent communément sur le marché par l'intermédiaire de la Bourse.

Il n'est pas évident que toute valeur répondant à cette définition puisse convenir aux besoins d'une Compagnie d'assurances, et il est un fait positif, c'est qu'il en existe beaucoup qui sont reconnues comme n'étant pas appropriées du tout à ses besoins, et qu'on ne trouvera pas parmi les placements effectués par une Compagnie.

On peut admettre avec la plus grande confiance que, parmi la grande variété de valeurs qui se trouvent sur le marché, les administrateurs des Compagnies ont choisi les meilleures, et ont pris soin de faire leurs achats en temps opportun dans les conditions les plus avantageuses.

Conformément à l'esprit de ce rapport, nous admettrons donc que les valeurs négociables qu'une Compagnie d'assurances a en sa possession sont les meilleures de leur espèce, et qu'à l'origine elles ont été achetées eu égard aux deux qualités essentielles que doit posséder un bon placement, savoir : la sécurité absolue du capital, et le rapport intégral et régulier de l'intérêt. La question qui se pose pour nous est de savoir comment estimer, à un moment donné, la valeur de placements bien choisis en principe.

A première vue, la réponse à cette question peut paraître évidente et simple. Le cours d'une valeur quelconque telle que celles que nous considérons, peut être déterminé à n'importe quel moment, en consultant simplement la liste quotidienne publiée par le Syndicat des Agents de change ; dans le cas où l'on voudrait réaliser immédiatement tous les fonds d'une Compagnie, il n'y a probablement aucun autre moyen à indiquer. Cependant ce moyen ne deviendrait néces-

saire ou possible que dans le cas, des plus inconcevables, de la liquidation d'une Compagnie d'assurances sur la vie, et encore la réalisation de l'actif demanderait-elle un temps assez long qui permettrait de choisir un moment favorable pour effectuer les ventes. L'évaluation de l'actif par cette méthode, dans le cas qui nous occupe et dans l'état actuel des choses, serait, je pense, erronée en principe, et impliquerait des difficultés pratiques assez considérables.

De toute manière, une Compagnie d'assurances qui se trouve dans une situation prospère et progressive, a rarement besoin de vendre des valeurs ; cependant si, par suite de circonstances exceptionnelles, il lui faut du numéraire pour quelque besoin temporaire, elle peut trouver certainement parmi les nombreuses valeurs qu'elle a en sa possession une quantité suffisante de titres, qu'elle revendra à un prix supérieur à celui auquel ils ont été achetés ou auquel ils sont portés sur ses livres. En achetant des fonds publics, une Compagnie ne rentrera jamais dans une combinaison ayant un caractère spéculatif ; elle fait plutôt attention au rendement en intérêt produit par un placement permanent, et ne s'arrête jamais sur un profit momentané, résultat d'une revente. Si une Compagnie se conforme aux principes que j'ai indiqués, si violemment que le marché puisse être momentanément agité, les valeurs qu'elle aura en sa possession seront rarement ou jamais à un cours très différent de celui auquel elles ont été achetées ; et s'il existe une grande différence, ce sera seulement dans le cas de valeurs considérées universellement et depuis de longues années comme de premier ordre, et qui échappent à la baisse générale du taux de l'intérêt.

Les événements politiques, ou une crise commerciale fortuite, produisent quelquefois une baisse générale mais temporaire, qui, si une évaluation est faite d'après le cours du jour, se traduira par une perte apparente sensible, ou tout au moins par une dépréciation de toutes les valeurs. Un tel résultat aurait pu être par exemple constaté sur une évaluation d'actif faite d'après les cours de Londres le 31 décembre dernier, alors que, par suite des événements d'Afrique, les valeurs de toute espèce avaient subi une baisse inaccoutumée, mais tout à fait temporaire. De ce fait que des valeurs qui se seraient vendues £ 100 au commencement de décembre et n'étaient réalisables qu'à £ 98 à la fin du même mois et dont le cours a remonté depuis, on ne peut pas raisonnablement conclure que, parce que la date où une compagnie établit le relevé de ses comptes aurait coïncidé avec cette période agitée, une dépréciation réelle aurait été subie par ses fonds en tant que placements permanents, et aurait dû être enregistrée, étant donné que les valeurs qui se négociaient sur le marché étaient pour ainsi dire exclusivement atteintes par cette baisse. Il aurait pu arriver qu'à cette époque particulière les événements aient été cause d'une hausse soudaine, mais également

temporaire, qui aurait accusé un profit apparent. Dans un pareil cas, personne ne suggérera que dans une évaluation d'actif il faille enregistrer ces valeurs accidentelles de placements permanents et qu'il faille regarder cette hausse temporaire comme un bénéfice.

Le cours du jour, qui n'est que la valeur momentanée d'un placement qui peut varier, et qui en fait varie continuellement, dans un sens ou dans l'autre, ne peut être considéré comme donnant la valeur exacte de ce placement, en temps que placement permanent. On arriverait sans doute à une estimation plus rigoureuse en calculant une valeur moyenne, d'après les cours de l'année précédente ou d'une série d'années. Si, cependant, il s'agissait de placements très anciens et de premier ordre, on constaterait que beaucoup d'entre eux atteignent des valeurs supérieures aux prix auxquels ils ont été achetés, et que, en adoptant un tel moyen d'évaluation, il faudrait les majorer; toutefois, pour des raisons bien claires, ce dernier procédé ne doit s'employer que dans des circonstances tout à fait exceptionnelles.

Pour les placements rapportant un intérêt fixe et remboursables à une époque déterminée, les valeurs peuvent être estimées sans tenir compte du prix d'achat ou du cours. Si nous connaissons le revenu actuel ainsi que la date de remboursement du capital, en considérant le premier comme un intérêt temporaire et le second comme un paiement différé, nous obtenons une valeur dont l'exactitude dépend du taux que nous avons adopté dans les calculs.

Les fonds publics étrangers et coloniaux, ainsi que certains autres pour lesquels le capital est absolument garanti et dont le revenu est certain et invariable, peuvent être ainsi estimés. En effectuant une évaluation d'après cette méthode, nous ne tenons pas compte du cours ainsi que de ses variations temporaires et accidentelles, qui n'atteignent pas la valeur d'un placement permanent. Cette méthode convient cependant difficilement, et est peut-être difficilement applicable pour certaines classes de valeurs dont le revenu est lui-même variable, tels que des titres rapportant un dividende qui dépend des bénéfices réalisés. Mais pour cette catégorie de fonds, le cours lui-même convient encore moins, car il peut être lié à des causes de nature complexe, provenant, d'une part, de la disposition générale de la Bourse, d'autre part, de circonstances locales et temporaires susceptibles de modifier les bénéfices de l'entreprise.

Il n'est pas probable qu'une règle générale ou théorique puisse être posée pour estimer les valeurs publiques qui sont entre les mains des compagnies d'assurances sur la Vie. Si elles ont été choisies avec soin et acquises à des cours relativement avantageux, si elles donnent un revenu constant et normal, il semble qu'elles puissent être portées sur les livres aux prix auxquels elles ont été achetées. Si elles rapportent un intérêt invariable et qu'elles soient

remboursables à date fixe, on écartera systématiquement le prix auquel elles ont été acquises, quel qu'il soit.

Quoique aucune règle ne puisse être posée, il serait très désirable qu'à de fréquents intervalles, les placements soient examinés avec soin, que les conditions particulières de chacun soient envisagées. En procédant ainsi, le cours et la valeur d'un placement, déduite de son rapport en intérêt, devront être considérés et comparés. Dans certains cas, un examen impartial de tous ces détails entraînera la conclusion que la valeur portée sur les livres est trop élevée; dans d'autres cas, on découvrira que la valeur actuelle est supérieure à celle portée sur les livres, et que cette erreur détruit celle commise en sens contraire.

On trouvera probablement qu'une estimation faite en partant d'un principe raisonnable, ne diffère pas beaucoup de la valeur exacte, et qu'à moins que cette différence ne soit trop sensible, il semble plus pratique de laisser les valeurs sur les livres telles qu'elles sont portées.

En résumé, j'exposerai mes conclusions dans les propositions suivantes :

1° Le cours ne représente pas la valeur exacte d'un placement à un moment donné et peut en différer considérablement;

2° Une évaluation faite d'après une moyenne des cours d'une période plus ou moins longue, est la meilleure règle et peut-être la plus générale;

3° L'intérêt produit, lorsque celui-ci est invariable, devrait être considéré et comparé à toute évaluation faite d'après les cours;

4° Aucune règle fixe ne peut être posée pour estimer les valeurs négociables, chacune devrait être examinée en particulier dans tous ses détails;

5° Pour en arriver à quelque conclusion, en ce qui concerne la valeur qu'une compagnie doit faire figurer dans ses comptes, s'il y a quelque doute, une valeur basse doit être préférée à une valeur élevée.

The Valuation of Marketable Securities Forming part of the Assets of a Life Assurance Company

by William Hughes, F. I. A.

It is provided by English Law that Life Assurance Companies transacting business in the United Kingdom shall register with the Board of Trade, the Government Department which is charged with the regulation of commercial affairs, not only an annual statement of their accounts in a prescribed form, but also at intervals of not more than five years, a complete statement of the principles and methods adopted in estimating their actuarial position. They are not bound to adopt any particular Table of Mortality nor rate of Interest, and they are left free as to the precise method of making the Valuation. They are however bound to state very definitely what Table and rate they actually make use of, and to furnish very detailed particulars of the number and nature of the assurances which are in force, and the results of the Valuation of their liabilities thereunder. But while the Act of Parliament requires these very elaborate statements of an Assurance Company's liabilities, it is much less particular in its requirements as to the other side of the account. It is true it requires a full statement of the amount of the Company's assets; but the return required is limited to a list and amount of its investments under certain definite headings of a general character. It must state the amounts of its mortgages on land, its holdings in English and Foreign Government Securities, loans on securities of various kinds, life-interests, reversions, property in land and houses and other investments. No evidence is required of the nature or sufficiency of any of these securities, and no questions are asked as to the way in which the valuations of the investment is made. It can hardly be supposed tha the framers of the Act of Parliament when drawing up the elaborate schedules under which the liabilities are required to be displayed, overlooked the possibility of requiring a similarly detailed return of the assets, and of the principles on which their values are estimated; but it is probable that it was felt that any such requirements would be resented and resisted by the Companies as unduly inquisitorial. Such an objection on their part would be no doubt fully justified as regards such investments as Mortgages and other loans to private persons and purchasers of real property, for very obvious reasons; but there are other classes of securities respecting which it might not be unreasonable to require some further information. In any revision of Life Assurance Company law it might for example be provided that as regards those investments the values of which are wholly or partly dependent upon the duration of lives, a statement should be made of the elementary principles on which the values are estimated, similar to the statement already required with regard to the assurance and annuity contracts granted by the Company.

A discussion, however, of the general question of the valuation of every kind of security held by a Life Assurance Company would be beyond the scope of the present paper, which is concerned only with those investments

which are known as Negotiable or Market Securities, or those which are transferable in the market, usually through the medium of the Stock Exchange. It is not of course every security under this definition which is suitable for the purposes of an Assurance Company; and as a matter of fact there are many which are recognised as altogether ineligible for the purpose and are not to be found among the investments of any Company. It may be assumed with the greatest confidence that the managers of the Companies have selected only the best of the great variety of securities which are to be found on the market and have taken care to make their purchases from time to time to the best advantage.

For the purposes of this paper therefore we shall assume that the Marketable Securities held by a Life Assurance Company are only the best of their kind, and that they were originally purchased with due regard to the two essential qualities of a sound investment, namely the absolute security of the principal, and adequate and punctual yield of interest. The question before us is how to estimate the value of such well selected investments at any given moment.

At first sight the answer to this question might appear to be obvious and simple. The market value of any security of the kind we are considering is ascertainable at any time by a mere consultation of the daily list issued by the Stock Exchange; and if it were desired to realise all the investments forthwith there is probably no other course that could be suggested. Only however in the almost inconceivable event of the winding up of a Life Assurance Company could such a course become necesary or possible; even then the realisation of the assets would be spread over a period sufficiently long to admit of choice of a favourable of time for making sales. For the valuation of the assets of a going concern an estimate so arrived at is I think erroneous in principle, and would involve practical difficulties of some magnitude.

A Life Assurance Company, at all events if it is doing a prosperous and progressive business, seldom has any real need to sell securities. If it should however under any exceptional circumstances be in want of cash for some temporary purpose, it can almost certainly find among its numerous holdings a sufficient amount of some stock that it can sell at a price exceeding the value at which it was purchased or at which it stands in its books. In making its purchases of Marketable stock a Company will never invest in anything of a speculative character — it looks rather, to its yield of interest as a permanent investment, and never for a moment contemplates profit by re-sale. However violently the market may be temporarily agitated, the value of such securities as would be held by a Company acting on the principles I have mentioned, will seldom or never be very widely different from the price at which they were purchased; or if they are, it will be only in the case of the universal appreciation of high class securities acquired many years, ago, and arising from the general fall in the rate of interest. Political events, or an occasional commercial crisis may of course sometimes have the effect of causing a general but quite temporary depression which might have the effect of making a valuation at the moment on the « price of the day » exhibit a not inconsiderable apparent loss, or at least a depreciation on the total values. Such an effect for example might have occured in a valuation based on the market prices in London on the 31st December last, when events in Africa caused for the moment an unusual but quite temporary depression in the values of securities of all kinds. It cannot, I think, be reasonably argued that because stock which could have been sold at say £100 in the beginning of December was realisable at only £98 on the 31st of the same month, and has since that time gone back to a par value, sustained any real depreciation as a holding investment or ought to have been written down in consequence of the mere coincidence of depreciation fro

sale purposes occurring on the day on which the annual accounts of the Company were made up. It might have happened that on that particular day events might have caused a sudden and equally temporary inflation of value, and a consequent apparent profit. In such a case nobody would ever suggest that the values of permanent investments should be written up, or that the temporary rise in value should be regarded as profit.

The Market price of the day, being but the momentary value of a stock from which it may and indeed does move in one direction or another continually, is not the true measure of its value as a permanent security. A sounder estimate for the purpose is doubtless an average value computed upon the market values of the preceding year or a series of years. If however the investments are of old standing and of the highest class, it would probably result in the discovery that many of them would come out at a higher value than the price at which they were purchased, and if the estimate were adopted would have to be « written up », a process which for obvious reasons should only be adopted under the most exceptional circumstances.

In the case of investments yielding a fixed income and repayable at a definite time an estimate of value may be arrived at independently of the actual price that has been paid for the security or of the market value. The actual income being known and the date of the repayment of the principal, valuing one as a temporary annuity and the other as a deferred payment we obtain a value only dependent for its accuracy upon the rate of interest we have assumed in making the calculation. The stocks of foreign and colonial governments and certain other securities of which the principal is absolutely secure and the income certain and invariable may be thus valued. In making a valuation on his principle we take no account of the market value, with its liability to temporary and accidental variations from causes not affecting the real worth of the security as a holding investment. This method however is hardly suitable, perhaps hardly possible for any class of security in which the income itself is subject to variation, such as ordinary stock with a dividend dependent upon earnings. But in the case of these securities the market value is even less suitable, for it may be dependent at any moment upon causes of a complicated kind, arising partly out of the general state of the money market and partly out of local and temporary circumstances affecting the immediate earning power of the undertaking.

It is not probable that any general or theoretical rule can be laid down on which to make a valuation of Stock Exchange Securities held by a Life Assurance Company. If they have been carefully selected, purchased at comparatively reasonable market prices; and give a constant and fair return, it would seem that they may well be left in the books at the price of purchase. If they are of the kind that yield an invariable dividend and are repayable at a fixed period, any premium at which they may have been purchased should of course be systematically written down.

But through no rule can be laid down, it is highly desirable that the securities should be carefully passed under review at frequent intervals, each one being considered on its individual merits. In so doing both the market price and the value as an annuity will naturally be considered and compared. In certain cases a fair consideration of all circumstances will result in a decision that the value on the books is too high — but this will very probably be counteracted by other cases where the actual value is clearly in excess of the book value. It will probably be found that the estimate on any reasonable principle does not very largely differ from the value on the accounts, and unless it does it would seem to be the most reasonable course to leave the values on the books as they stand.

To sum up, I venture to summarise my conclusions by the following propositions :

1. The market value at any particular moment does not represent the true value of a security, and may indeed differ from it considerably.

2. A valuation made upon an average of the market prices, extending over a greater or less period, is a better and perhaps generally appropriate criterion.

3. The value of the income, when of an invariable character, should be considered and compared with any valuation founded upon market values.

4. No fixed rule can be laid down for the valuation of marketable securities. Each should be separately considered, with due reference to all its features.

5. In coming to any decision as to the value to be entered in the Company's accounts, if there is any doubt a low value is to be preferred to a high one.

Méthodes à employer pour évaluer les titres mobiliers compris dans l'actif d'une Société quelconque

par MM. J. W. A. Immink et J. L. Nierstrasz, docteurs en droit.

RAPPORT.

La cinquième question du programme du troisième Congrès International d'Actuaires, qui doit avoir lieu à Paris dans le mois de juin 1900, est la suivante :

« Méthodes à employer pour évaluer les titres mobiliers compris « dans l'actif d'une Société quelconque. »

La présente communication a pour seul but de donner un résumé des réponses aux questions que nous avons posées à quarante-quatre Compagnies d'Assurances sur la Vie hollandaises, dont trente-huit ont eu l'obligeance de répondre.

Ce sont les questions et réponses suivantes :

I. *Evaluez-vous, pour le bilan, à la fin de l'année sociale de votre Compagnie, les titres mobiliers cotés officiellement,*

a. *d'après le cours de la Bourse?*
b. *d'après le prix d'achat?*
c. *d'après le cours de la Bourse, sans dépasser le prix d'achat?*
d. *ou bien d'après le cours de la Bourse, sans dépasser le cours adopté dans le bilan précédent?*

Il résulte des réponses que vingt-sept Compagnies font leurs évaluations d'après le cours de la Bourse, huit d'après le prix d'achat, deux d'après le cours de la Bourse sans dépasser le prix d'achat, tandis que seulement une adopte l'évaluation mentionnée ci-dessus sub *d*.

II. *Au cas où vous évaluez d'après le cours de la Bourse, lequel est votre base : le plus haut, le plus bas ou bien le cours moyen?*

En déduisez-vous le montant de la commission que vous auriez à payer au courtier en cas de vente?

Aucune Compagnie ne prend pour base le cours le plus élevé,

neuf acceptent le plus bas, tandis que vingt préfèrent le cours moyen. Des vingt-neuf Compagnies qui font leurs évaluations d'après le cours de la Bourse, il n'y en a que deux qui tiennent compte de la déduction de commission mentionnée.

III. *Comment évaluez-vous les titres mobiliers non officiellement cotés?*

Il y a plusieurs systèmes; cinq Compagnies adoptent le prix d'achat, neuf le cours du marché, trois des informations particulières, trois une taxation particulière, et une le cours d'après lequel le Gouvernement calcule l'impôt sur les successions par suite de décès.

Dix-sept Compagnies ne possèdent aucun des placements dont parle cette question.

IV. *Reportez-vous une différence favorable entre les valeurs du bilan et d'achat, cotées soit officiellement, soit non officiellement,*

a. *au crédit d'une réserve de fonds mobiliers?*
b. *ou au crédit du compte de profits et pertes?*
c. *ou bien ne vous en occupez-vous point du tout?*

Des trente Compagnies qui évaluent leurs titres mobiliers d'après les cours mentionnés dans la première question sub *a*, *c* et *d*, il y en a dix-huit qui forment une réserve de fonds mobiliers, neuf reportent la différence au crédit du compte de profits et pertes, et trois seulement ne s'en occupent point du tout.

V. *Comment évaluez-vous la valeur d'une nue propriété?*

Des trente-huit Compagnies, il n'y en a que quinze qui possèdent des placements en nues propriétés, dont trois font leurs estimations d'après le prix d'achat, trois autres ajoutent chaque année 4 0/0 au prix d'achat, huit Compagnies évaluent, d'après le cours de la Bourse, le capital en en déduisant le versement unique pour une rente viagère sur la tête de l'usufruitier, et la dernière calcule le versement unique net pour une assurance de capital, payable en cas de décès sur la vie de l'usufruitier.

VI. *Comment évaluez-vous la valeur d'un usufruit?*

Sept Compagnies seulement font des placements de cette espèce; une d'elles exige en sa faveur une assurance mixte sur la vie de l'usufruitier et évalue d'après le prix d'achat, une autre estime d'après le prix d'achat et fait des amortissements annuels des revenus excédant les 4 0/0 de la valeur du bilan précédent, tandis que les cinq autres calculent chaque année la valeur mathématique.

VII. *Comment évaluez-vous la valeur d'une créance garantie,*

a. *par caution personnelle?*

b. *par caution réelle mobilière ou immobilière (prêts sur polices, prêts sur nantissement, créances hypothécaires)?*

Vingt-quatre des trente-huit Compagnies ne s'occupent pas de ces placements garantis par caution personnelle, et six de ceux garantis par caution réelle. Des quatorze Compagnies qui font des placements garantis par caution personnelle, il y en a onze qui évaluent d'après le capital nominal du placement, tandis que trois d'entre elles tiennent compte de la solvabilité du débiteur.

Des trente-deux Compagnies, qui possèdent des créances garanties par caution réelle, il y en a une qui fait des taxations annuelles, trois tiennent compte de la sécurité, et les autres vingt-huit font leurs évaluations d'après le capital nominal de la créance.

VIII. *Comment évaluez-vous la valeur d'une créance non garantie par caution personnelle ou réelle (soldes débiteurs des agents, etc.)?*

Quatre Compagnies font des amortissements totaux chaque année, neuf tiennent compte de la solvabilité du débiteur, et les vingt-cinq autres donnent à la créance la valeur du capital nominal.

IX. *Comment évaluez-vous la valeur du mobilier et du matériel? Adoptez-vous un système d'amortissement, si oui, lequel?*

Quant à cette question, il y a autant de systèmes que de Compagnies.

Douze font immédiatement des amortissements totaux, une fait des amortissements annuels de 5 0/0, trois autres de 10 0/0, deux autres d'une somme fixe, six autres selon les circonstances.

Une Compagnie évalue d'après la valeur assurée, une autre d'après le prix d'achat, tandis que cinq d'entre elles adoptent le système d'évaluer par taxations.

En outre, il y a sept Compagnies qui adoptent différents systèmes pour l'estimation du mobilier et du matériel, en amortissant plus ou moins fortement l'un ou l'autre.

Berichtauszûge über das Verfahren zur Schaetzung der Wertschriften unter den Aktiven einer Gesellschaft

von den Herren Immink und Nierstrasz.

Ueber das Verfahren zur Schätzung der Wertschriften in den Aktiven von 38 Niederländischen Gesellschaften ist ein Bericht eingegangen.

Summary of Report on Methods employed for the Valuation of the negotiable securities included in the assets of a Company

by Messrs Immink and Nierstrasz.

A Report has been sent in giving the Methods employed for the Valuation of the negotiable securities included in the assets of 38 Dutch Life Insurance Companies.

MÉMOIRES

PRÉSENTÉS AU CONGRÈS

Technique de l'assurance sur la vie. — Projet d'article pour l'« Encyclopédie des Sciences mathématiques » (1),

par G. Bohlmann, de Göttingue.

Messieurs,

Si, une première fois, je prends la liberté d'user de votre patience et de votre temps pour un objet qui ne figure pas même au programme de votre Congrès, je vous dois avant tout une explication. Vous avez entre les mains le projet d'un article sur les mathématiques dans l'assurance sur la vie, article que j'ai entrepris de rédiger pour l'Encyclopédie mathématique. Il s'agit ici d'un exposé purement théorique de choses qui vous sont parfaitement connues, tandis que les questions à votre ordre du jour sont des questions d'importance pratique et actuelle. Néanmoins vous m'avez fait l'honneur de prendre connaissance de mon travail dans cette assemblée à laquelle je ne puis malheureusement pas prendre part personnellement, et je vous en remercie bien sincèrement. Si vous arrivez à discuter mon rapport, vous ne le pourrez faire que brièvement, et, par conséquent, je me bornerai à quelques observations essentielles. En premier lieu, je vous exposerai les motifs qui m'ont engagé à vous soumettre mon travail.

L'« Encyclopédie des sciences mathématiques et de leurs applications » est publiée, avec l'appui d'académies scientifiques, par les mathématiciens *H. Burckhardt*, à Zurich, et *Franz Meyer*, à Königsberg, et paraît chez *B.-G. Teubner*, à Leipzig. Le titre de l'ouvrage vous indique qu'il ne s'agit pas seulement de mathématiques pures, mais aussi des applications. Le premier tome, qui a pour titre « Arithmétique et Algèbre », traite, dans le quatrième chapitre, du calcul des probabilités et de ses applications. La rédaction d'une partie de ces dernières m'a été confiée, savoir *les mathématiques appliquées à l'assurance*; c'est la branche que précisément j'enseigne dans mes cours et exercices au *Séminaire pour la science de l'assurance à l'Université de Göttingue*. Le thème voisin du mien, la statistique mathématique, a été remis aux soins de M. le Dr V. Bost-

(1) Éditée par B. G. Teubner, à Leipzig.

kewitsch, à Saint-Pétersbourg. Vous voyez, Messieurs, le cadre dans lequel se range mon rapport. Vous constatez ainsi que, dans cette nouvelle Encyclopédie, grâce à l'importance que lui reconnaissent actuellement les universités, la science mathématique de l'assurance aura une place bien déterminée, une place à laquelle elle avait droit depuis longtemps à cause du développement scientifique et industriel toujours plus considérable de l'assurance sur la vie et des travaux des associations d'actuaires de tous les pays. Vous signaler ce fait était une des raisons que j'avais de vous présenter ce rapport.

D'un autre côté, vous comprendrez, Messieurs, combien il est nécessaire pour le théoricien de prendre contact avec la pratique et avec les institutions scientifiques spéciales existantes; et si, comme rédacteur de l'article en question, je fais tout mon possible pour arriver à le perfectionner, vous avouerez que je ne pouvais m'adresser à autorité plus compétente que le Congrès international d'Actuaires de Paris. J'ose ainsi espérer que vous m'excuserez, si le travail que je vous présente aujourd'hui n'est pas terminé, mais reste encore à l'état de *projet*. Par suite de différentes circonstances, j'ai commencé mon travail il y a peu de temps seulement. Le texte en devra être encore revu et abrégé, les citations complétées.

Néanmoins je crois que, malgré les améliorations qui restent à lui apporter, surtout en ce qui concerne la littérature, vous en reconnaîtrez le plan d'ensemble, et que vous pourrez me dire où j'aurais omis des méthodes ou des faits d'importance capitale. C'est là le second motif qui m'a engagé à vous présenter mon projet : Les indications que vous voudrez bien me donner me permettront de rédiger un article évidemment meilleur que celui que j'aurais fait sans vos directions.

En ce qui concerne les points de vue auxquels je me suis placé dans l'élaboration de mon projet, ce sont, en essence, ceux qui résultent des règles générales qui ont été fixées pour tous les collaborateurs de l'Encyclopédie. La statistique doit céder la place aux mathématiques; de grands tableaux de chiffres n'y sont pas admis; il suffit de citer où ces tableaux peuvent être trouvés. Dans la règle, on s'est appuyé sur les tables à 3 1/2 0/0 du Text Book et, autant que faire se pouvait, sur le mode de calcul qui y est indiqué. S'il s'est agi d'exposer plus exactement la marche d'une fonction, on a préféré la méthode graphique à la méthode numérique. Pour le texte, on a suivi l'enchaînement naturel des idées; le développement historique doit ressortir, dans ses traits principaux, des notes. Mais ici, pour ne pas donner à l'ouvrage des proportions par trop considérables, j'ai dû me borner surtout au XIXe siècle; quand il s'agit de citations remontant à un temps plus reculé, je ne puis garantir qu'elles ne puissent pas être remplacées par des citations de date encore plus

ancienne, une réserve que d'ailleurs je fais encore, pour le moment, en ce qui concerne le XIXe siècle.

L'idée dominante a été de suivre le développement logique de la théorie, ce qui intéresse en premier lieu dans les mathématiques pures. Tous les théorèmes et méthodes de l'assurance sur la vie, pour autant qu'il s'agit de mathématiques pures, apparaissent comme des conséquences logiques de quelques notions fondamentales ou axiomes peu nombreux qui sont énumérés sous les n°s 2 et 3 de mon rapport.

Mais ici non plus je ne pouvais pas passer trop brièvement sur le problème de la représentation, par formule, d'une expression et de l'application pratique des formules. L'introduction des colonnes de commutation est, à mon avis, une production mathématique positive aussi bien que, par exemple, la fixation de la notion « valeur » d'une assurance.

Je dois encore dire quelques mots au sujet des limites entre mon rapport et celui concernant la statistique mathématique. Dans cette dernière, le calcul de la mortalité et la théorie des écarts jouent un grand rôle, et ces deux questions sont aussi d'importance fondamentale dans la théorie de l'assurance sur la vie. La répartition du travail s'est faite dans ce sens que les méthodes de construction des tables de mortalité et les recherches connues jusqu'ici sur les fluctuations de la mortalité ont été admises comme rentrant dans la statistique mathématique, tandis que, dans mon rapport, on considère les tables de mortalité comme étant données par l'observation. Je vous prie toutefois de ne pas envisager cette délimitation comme définitive, car M. le Dr Von Bortkewitsch et moi, nous sommes réservés de revenir encore sur cette délimitation une fois nos travaux en voie d'achèvement. Vu l'importance de principe qu'ont ces questions pour l'assurance sur la vie, vous voudrez peut-être bien me permettre, d'autant plus que M. V. Bortkewitsch n'a pas encore fait son rapport, que je présente ici deux remarques qui n'ont pas pu trouver place dans le mien, précisément par suite de la délimitation convenue de nos travaux.

En ce qui a trait d'abord au calcul de la mortalité, la méthode graphique imaginée par Knapp en 1874 (et simplifiée par Lexis en 1875) peut être envisagée comme la base naturelle, dégagée de toute fiction. D'après le travail de Roghé « Histoire et critique du calcul de la mortalité chez les sociétés d'assurances » (1891), elle est applicable, non pas seulement aux tables déduites de la statistique de la population, mais aussi aux tables de mortalité des sociétés d'assurances. Ces dernières ayant été construites très soigneusement et ayant par conséquent une grande valeur, on se demande si la méthode graphique ne mériterait pas d'être employée plus généralement que jusqu'ici dans l'assurance sur la vie.

Quant à la théorie des écarts, il s'agit ici de la question de savoir si et dans quelle mesure l'amplitude et la répartition des écarts des

taux de mortalité observés concordent avec leur valeur moyenne d'après les prévisions du calcul des probabilités, ou en d'autres termes jusqu'à quel point la dispersion observée peut être considérée comme normale. Ici je puis mentionner qu'en 1899, le mathématicien hollandais Dr Peek a publié des recherches d'où il résulte que la dispersion des taux de mortalité dans les opérations principales usuelles des sociétés d'assurances sur la vie paraît être approximativement normale. Cette question étant une question de principe, il serait très désirable que l'on continuât des recherches.

Pour terminer, permettez-moi, Messieurs, de vous énumérer très brièvement les différents numéros de mon projet. Avant tout, je donne une liste d'auteurs dans laquelle j'ai moins cherché d'être complet que de mentionner les nouveaux ouvrages les plus importants de la science mathématique en matière d'assurance sur la vie. Au numéro 1, je limite mon rapport à l'assurance sur la vie, et ne donne que quelques citations, qui restent à compléter, sur l'assurance contre l'invalidité, les accidents et la maladie. Au numéro 2, vous trouverez les hypothèses qui sont à la base de la théorie. Ce sont, en essence, les deux suivantes : 1) Pour chaque individu, on peut mesurer par un nombre la probabilité qu'il a de mourir pendant un intervalle de temps donné ; 2) deux taux de mortalité se rapportant à des individus différents sont indépendants l'un de l'autre. Comme suite logique de ces hypothèses, vient le théorème fondamental de la société fictive d'après lequel on calcule comme on sait les primes et les réserves sans avoir recours aux probabilités. Le numéro 3 expose les relations entre la théorie et l'expérience ; les hypothèses du numéro 5 se sont confirmées assez convènablement en pratique. Vient ensuite un aperçu des résultats les plus importants de l'observation et des méthodes d'ajustement et d'interpolation (nos 4-8). On y relève que la table de mortalité n'indique le nombre l_x des vivants de l'âge x que pour des valeurs entières de x et que pour toutes les valeurs fractionnaires de x le nombre des vivants et ses fonctions ne peuvent être indiqués qu'après avoir fixé et formulé expressément des hypothèses.

Le deuxième chapitre (nos 9-18) traite des méthodes ordinaires de calcul des primes et des réserves, dont la base générale est donnée au n° 9. Ces méthodes sont en général illustrées par la rente viagère temporaire et l'assurance mixte ; pour de plus amples exemples et d'autres formules, je renvoie aux traités spéciaux. En ce qui concerne notamment les têtes réunies, je n'ai fait qu'esquisser et classer les méthodes les plus importantes, en évitant ainsi d'entrer dans des détails. Par contre, j'ai toujours cherché à traiter d'une manière aussi générale que possible des notions de principe importantes, telles que la prime du risque, la prime-épargne, et d'autres. J'ai voué une attention toute spéciale aux variations continues et aux hypothèses

qui sont la base des différentes méthodes d'approximation. J'y note que toute formule d'approximation où manque l'estimation de l'erreur demeure imparfaite en théorie, alors même qu'elle serait d'une bonne application pratique. Reste encore à étudier le côté historique ; ainsi, par exemple, la question de savoir à qui l'on doit les formules fondamentales employées pour le calcul des réserves (formules 10 à 12 dans le n° 14).

Le troisième chapitre traite, dans le premier paragraphe, des chargements et des frais (n°s 19-21), dans le second, des bénéfices (n°s 23-26). Les points qui captivent l'attention sont naturellement, dans la première partie, la méthode de Zillmer, dans la seconde, la formule américaine de contribution. Au reste, je ne mentionne que les systèmes de répartition des bénéfices les plus usités.

Dans la théorie du risque (n°s 27-31), la question est avant tout de préciser les différentes notions du risque des divers auteurs, et d'expliquer les conséquences tirées de leurs définitions (n° 27). On évite la complication du calcul des probabilités dans le risque moyen linéaire par la durée mathématique de l'assurance (n° 48), dans le risque moyen proprement dit, par la propriété additive du carré de l'erreur moyenne (n° 29). A la fin se trouvent plusieurs problèmes spéciaux, tels que la question du plein de l'assurance, celle du nombre minimum des assurés (n° 31), celle de la prime morale basée sur la théorie de la valeur, de Daniel Bernoulli (n° 30). Je vous prie de considérer les citations comme provisoires. Comme résultat de ce chapitre on peut conclure que la théorie du risque peut bien être établie empiriquement et logiquement sur la base des travaux qui ont paru jusqu'ici, mais qu'elle n'a pas encore atteint le degré de simplicité nécessaire pour être employée avec succès en pratique.

Je termine ici mon aperçu sur le projet que je vous soumets. Bien que sa tendance et son contenu ne répondent pas entièrement au caractère et au programme de ce Congrès, vous y trouverez peut-être, Messieurs, l'un ou l'autre point que vous jugerez digne de votre attention.

TABLE DES MATIÈRES

Ier Chapitre. — Bases Fondamentales.

§ 1. *Bases de la théorie.*

1. Situation de l'assurance sur la vie par rapport aux autres assurances. — 2. Hypothèses sur lesquelles repose la théorie. — 3. Principes suivis pour l'application de la théorie à l'expérience.

§ 2. *Bases de l'Expérience.*

4. Risques normaux. — 5. Ajustement. — 6. Interpolation. — 7. Durée de l'assurance. — 8. Risques extraordinaires.

II° Chapitre. — Le Fonds net.

§ 1. *Primes.*

9. Définitions. — 10. Primes uniques des rentes viagères. — 11. Primes uniques des assurances en cas de décès. — 12. Primes annuelles. — 13. Autres primes.

§ 2. *Réserves pour risques en cours.*

14. Réserves à la fin d'une année d'assurance. — 15. Réserves à une époque quelconque. — 16. Variabilité des primes et des réserves avec les éléments de base de calcul.

§ 3. *Assurances sur plusieurs têtes.*

17. Méthodes exactes. — 18. Approximations.

III° Chapitre. — Le Fonds brut.

§ 1. *Chargements et Frais. Bilan.*

19. Premiers frais et frais persistants. — 20. Limites pour les chargements. — 21. Valeurs de rachat. — 22. Bilan.

§ 2. *Le Bénéfice.*

23. Les sources de bénéfices. — 24 Le plan de contribution. — 25. Dividendes annuels. — 26. Systèmes tontiniers et d'accumulation des bénéfices.

IV° Chapitre. — Théorie du risque.

§ 1. *Bases Générales.*

27. Définition des différentes notions du risque. — 28. Risque moyen linéaire. — 29. Risque moyen proprement dit.

§ 2. — *Problèmes Spéciaux.*

30. — Prime morale. — 31. Risque absolu et relatif.

Littérature.

I. *Catalogues. Encyclopédies.*

Catalogue of the library of the Faculty of Actuaries in Scotland. Edinburgh. O. J.

Catalogue, Bibliothèque de l'Utrecht. 1re édition, Utrecht 1885; 4e édition, 1898.

Catalogue of the library of the Institute of Actuaries London. Edinburgh 1894.

Insurance and actuarial society of Glasgow. Catalogue of books in library. Glasgow, 1896.

C. Walford, The insurance Cyclopaedia. Vol. I-IV 1. A hereditary. London, 1871-80.

E. Baumgartner, Handwörterbuch des gesamten Versicherungswesens. Tome I. Strassburg, e. A., 1899.

II. *Tables de Mortalité.*

30 Soc. amér.] Levi W. Meech. System and tables of life insurance, Norwich. Conn. O. J.

17 Soc. angl.] Tables exhibiting the law of mortality deduced from the comned experience of 17 life assurance offices, Londres 1843.

[20 Soc. angl.] The mortality experience of life assurance companies, collecd by the Institute of Actuaries, Londres 1869.

[Table amér.] Sh. Homans, Report exhibiting the experience of the Mutual Life Insurance Company of New-York (1854. 59. 64). En 1868, nouvelle édition.

W. Bartlett, On the mortality experience of the Mutual Life Insurance Company of New-York. New-York, 1876.

[23 Soc. allem.] Deutsche Sterblichkeitstafeln ans den Erfahrungen von 23 Lebensversicherungs-Gesellschaften, veröffentlicht im Auftrage des Kollegiums für Lebensversicherungs-Wissenschaft zu Berlin. Berlin, 1883.

[4 Comp. franç.] Tables de mortalité du Comité des compagnies d'assurances à primes fixes sur la vie. Paris, 1895.

III. *Tables auxiliaires pour les calculs actuariels.*

[30 Soc. amér.] Levi W. Meech, loc. cit. 3, 3 1/2, 4, 4 1/2, 5, 6, 7, 8, 9, 10 %.

[17 Soc. angl.] The principles and practice of life insurance. 1re édition de Nathan Willey, New-York et Chicago, 1872. 6e édition, 1892. — 4 %.

[20 Soc. angl.] Tables deduced from the mortality experience, collected by the institute of actuaries. Londres, 1872. — 3, 3 1/2, 4%. Ralph Price Hardy, Valuation tables. Londres, 1873.— 3, 3 1/2, 4, 4 1/2 %. Tables finales du : Institute of actuaries textbook, IIe partie : Life contingencies by G. King. Londres, 1887. — 3, 3 1/2, 4, 4 1/2, 5, 6 %. G. King and W. I. H. Whittall, Valuation and other tables. Londres 1894. — 2 1/2, 3, 3 1/2, 4 %.

[Table amér.] The principles... — 3, 3 1/2, 4, 4 1/2 %.

[4 Comp. franç.] Tables de mortalité... — 2, 2 1/2, 3, 3 1/2, 4 %.

Pour toute table de mortalité : James Chisholm, Tables for finding the values of policies. Londres, 1885.

IV. *Manuels d'études.*

A. Zillmer, Die mathematischen Rechnungen bei Lebens-und Rentenversicherungen, Berlin, 1861. 2e éd. augm. 1887.

E. Dormoy, Théorie mathématique des assurances sur la vie, 2e vol. Paris, 1878.

Institute of actuaries textbook, IIe partie (voir aussi sous III).

Le même en français :

Textbook de l'institut des actuaires de Londres, 2e partie, opérations viagères. Bruxelles, Paris, Londres, 1894.

C. Landré, Wiskundige hoofdstukken voor levensverzekering. Utrecht, 1893.

Le même en allemand :

C. Landré, Mathematisch-technische Kapitel zur Lebensversicherung, Jena, 1895.

V. *Recueils d'exercices.*

Th. G. Ackland and G. F. Hardy, Graduated exercises. With solutions. Londres, 1889.

J. Thannabauer, Berechnung von Renten und Lebensversicherungen. Vienne, 1893.

VI. *Monographies.*

C. Bremiker, Das Risiko bei Lebensversicherungen. Berlin, 1859.

A. Zillmer, Beiträge zur Theorie der Prämienreserve. Stettin, 1863.

T. B. Sprague, A treatis on life insurance accounts. Londres, 1874.

Th. Wittstein, Das mathematische Risiko der Versicherungsgesellschaften. Hannovre, 1885.

C. Kihm, die Gewinnsysteme mit steigenden Dividenden. Zurich, 1886.

E. Blaschke, die Gruppenrechnung bei der Bestimmung der Prämienreserve. Vienne, 1886.

E. Blaschke, die Methoden der Ausgleichung von Massenerscheinungen. Vienne, 1893.

Johannes Karup, Die Finanzlage der Gothaischen Staatsdiener-Wittwen-Societät. Dresde, 1893.

E. Blaschke, Denkschrift zur Lösung des Problemes der Versicherung minderwertiger Leben. Vienne, 1895.

K. Wagner, Das Problem von Risiko in der Lebensversicherung. Jena, 1898.

J. H. Peek, Toepassing der Waarschrjnlijkheids-Rekening op Levensverzekering en Sterfte-Statistick, Utrecht 1898. (Dissertation).

H. Onnen, Het maximum van verzeherd bedrag. S'Gravenhage, 1896. (Dissertation).

VII. *Journaux et Revues.*

Londres, Journal of the Institute of Actuaries and assurance magazine. Londres, 1851 et suiv. [J. I. A.].

Berlin, Journal des Kollegiums für Lebensversicherung-Wissenschaft, I, II. Berlin, 1870-71 [J. K. L.].

Paris, Journal des actuaires français, I-IX. Paris, 1872-80 [J. A. F.].

A. Ehrenzweig, Assecuranz-Jahrbuch. Vienne, 1880 et suiv. [Ehrenzweig].

Glasgow, Transactions of the insurance and actuarial society. Londres, 1881 et suiv. [Glasgow, act. soc.].

Edinburgh, Transactions of the actuarial society, Edinburgh, 1859 et suiv. nouvelle série tome I et suiv. 1886 et suiv. [Edinburgh act. soc.].

David Samot, Archief voor politieke en sociale rekenkunde, S'Gravenhage, 1886-88. [Samot, Archief].

Paris, Bulletin de l'Institut des actuaires français. Paris, 1891 et suiv. [A. F. Bulletin].

New-York, Papers and transactions of the actuarial society of America. New-York, 191 et suiv. [Am. act. soc.].

I. D. Mounier et C. Landré, Archief voor verzekeringswetenschap, uitgegeven door de vereeniging van wiskundige adviseurs. S'Gravenhage, 1895 et suiv. [Mounier Archief].

1. *Situation de l'assurance sur la vie par rapport aux autres assurances.* — Il n'existe pas de théorie mathématique de l'assurance en général. Parmi toutes les branches d'assurances exploitées de nos jours, l'assurance sur la vie est la seule qui possède une base mathématique assez bien établie et éprouvée dans une longue pratique. Dans l'assurance invalidité, accidents et maladies (1), une base sem-

(1) 1° *Assurance-Invalidité :*
Publications du Reichstag. Berlin.
7° Legisl. — Pér. IV. Session 1888-89.
N° 141. Annexe 1, p. 1094. N° 230, p. 1436.
10e Legisl. — Pér. I. Session 1888-89. N° 10, p. 144. N° 93 Supplément.
N° 270. Suppléments 1 et 2.
G. Behm, Statistik der Mortalitäts-Invaliditäts-und Sterblichkeitverhältnisse. Berlin, 1876-1884.
H. Zimmermann, Ueber Dienstunfähigkeits-u. Sterbensverhältnisse. Berlin 1886-89.
I. Kaan, Anleitung zur Berechnung der einmaligen und terminlichen Praemien. Vienne, 1888.
Ph. Falkowicz, Der Pensionsfonds. Prague, 1892.
O. Dietrichkeit, Fundamentalzahlen Elberfeld 1894.
G. Friedrich, Mathematische Theorie, Leipzig, 1895.
2° *Assurance-accidents et maladies.*
G. Behm, Denkschrift betr. die Gafahrenklassen. Anlage zur Begründung eines Gesetzentwurfes betr. die Unfallvers. Bulletins sténographiques du

blable est en voie de se former. Au reste (2), beaucoup de praticiens sont de l'avis que, pour la plupart des autres branches de l'assurance, une théorie mathématique est chose dont on peut se passer et, en même temps, qu'il n'est pas possible d'établir. On peut poser en fait que :

1° Abstraction faite des assurances dont il vient d'être parlé, le théoricien rencontre de grandes difficultés à se procurer le matériel statistique qui lui est nécessaire;

2° Essayer de traiter mathématiquement l'assurance en général ou certaines branches d'assurance sur la base d'une théorie générale des probabilités, mais sans pouvoir s'appuyer sur des données statisfiques bien établies (3), serait une entreprise qui n'intéresserait encore aujourd'hui ni le théoricien, ni le praticien. Le présent rapport se borne donc à l'assurance sur la vie et renvoie le lecteur aux ouvrages cités dans les notes concernant ce numéro.

2. *Hypothèses sur lesquelles la théorie repose.* — La théorie mathématique de l'assurance sur la vie a pour base fondamentale le calcul des probabilités (4). Les définitions, théorèmes et axiomes sur lesquels est érigée la théorie se divisent en deux groupes, généraux et spéciaux. Ce sont :

Reichstag. 5e Legisl. Pér. II. Session 1882-83. N° 19. Supplément p. 214 Berlin, 1883.

Moser, Mémoire sur la charge financière des caisses d'assurance contre les maladies. Berne, 1893 et 1895.

Moser, Recherches techniques sur l'assurance féd. contre les accidents, Berne, 1895.

Return Friendly societies. Copy of special report on sickness and mortality. Londres, 1896.

G. F. Hardy, A treatise on friendly society valuations. Londres, 1900.

Au reste, voir aussi les publications :

Allemagne, Amtliche Nachrichten des Reichsversicherungsamtes. Berlin. 1885 et suiv.

Autriche, Amtliche Nachr. d. k. k. Minister des Inneren. Vienne, 1888 et suiv.

(2) On trouve un aperçu de l'assurance en général dans :

A. Chaufton, Les assurances, 2e vol. Paris, 1884-86.

H. et K. Brämer, Das Versicherungswesen. Leipzig, 1894.

(3) Comme, par ex., Th. Wittstein, loc. cit. p. 14, traite l'assurance-incendie (Litt. VI).

(4) Si l'on rencontre souvent dans la littérature, l'opinion que l'on peut se passer du calcul des P. dans les mathématiques de l'assur. s. l. v. ou dans une partie de cette science (voir, par ex., Bremiker, Litt. VI, loc. cit.), cela n'est vrai que pour autant qu'il s'agit de l'opération même du calcul et non pas de sa justification. Voir n° 3 de cet article, théorèmes III-V.

Par contre, K. Wagner (Litt. VI, loc. cit., p. 151, dit : « Le calcul des P. et l'assurance sont deux choses qui, au fond, n'ont rien à faire l'une avec l'autre. » Voir toutefois la critique de I. H. Peek, Baumgartner, Zeitschrift für Versicherungs-Recht und-Wissenschaft, Strasbourg, 1899. Tome V.

a. Axiomes, etc., tirés du calcul général des probabilités.

Définition I. — La P. de l'arrivée d'un événement E est une fraction positive p plus petite que l'unité et qui dépend de E.

Axiome I. — Si E est certain, $p = 1$. Si E est impossible, $p = 0$.

Définition II. — Deux événements s'excluent, lorsque la probabilité de l'arrivée simultanée de E_1 et E_2 est égale à 0 [5].

Axiome II. — Soit p_1 la P. de l'arrivée de E_1, p_2 celle de l'arrivée de E_2; la P. de l'arrivée de l'un au moins des événements E_1 et E_2 est

$$p = p_1 + p_2,$$

lorsque E_1 et E_2 s'excluent.

Axiome III. — Soit p_1 la P. de l'arrivée de E_1; soit de même p'_2 la P. de l'arrivée de E_2 lorsqu'on sait que E_1 est arrivé, et p la P. de l'arrivée simultanée de E_1 et E_2, on a

$$p = p_1 p'_2.$$

Définition III. — Soit, en conservant d'ailleurs les mêmes notations qu'à l'axiome III, p_2 la P. de l'arrivée de E_2. On dit que E_1 et E_2 sont indépendants l'un de l'autre lorsque

$$p = p_1 p_2 \ [6]$$

b. Axiomes, etc., spéciaux pour les probabilités de décès.

Axiome IV. — Soit (a) un individu d'âge a; $p(a, a+m)$, la P. que (a) vive à l'âge $(a+m)$. Cette probabilité $p(a, a+m)$ existe pour toutes les valeurs positives de a et m qui ne dépassent pas un certain âge limite auquel personne ne survit.

Axiome V. — Soit $p(a, a+m)$ la P. que (a) vive à l'âge $+m$, $p(b, b+n)$, la P. que (b) soit en vie à l'âge $b+n$. Les deux P. sont indépendantes l'une de l'autre pour toutes les valeurs positives de a, b, m, n, lorsqu'elles se rapportent à deux individus différents.

Il suit de là qu'un nombre quelconque de probabilités de décès et de survie sont indépendantes les unes des autres lorsqu'elles se rapportent à autant d'individus différents.

---

[5] Cette définition paraît opportune; dans le sens ordinaire, les événements ne doivent pas nécessairement s'exclure.

[6] Plusieurs actuaires se servent encore de la règle de Bayes (I D 1 n° 11), ainsi Lazarus, J. K. L. I, 1870, p. 78. L'introduction de cette règle nécessiterait un nouvel axiome. On l'évite ici par le principe II et le postulat du n° 3 de cet article.

Définition IV. — Un groupe Γ d'individus se compose de risques similaires lorsque, pour deux individus quelconques de ce groupe, on a :

$$p(a, a+m) = p(b, b+n)$$

aussitôt que $a = b$ et $m = n$.

Proposition II. — Un groupe quelconque Γ de risques similaires possède un ordre (figuré) de mortalité; c'est-à-dire qu'à ce groupe correspond une fonction l_x (7) de la variable continue x, appelée le nombre des vivants de l'âge x, avec les propriétés suivantes :

1). l_x n'est déterminé que jusqu'à un facteur constant,

2). l_x n'augmente jamais quand x croît,

3). l_x n'est jamais négatif,

4). On a $p(a, a+m) = \frac{l_{a+m}}{l_a}$.

3. *Principes pour l'application de la théorie à l'expérience.* — Les méthodes suivant lesquelles on applique les axiomes, etc., du numéro précédent à l'expérience sont, en ce qui concerne le cas spécial de la mesure de la mortalité, exposées à l'article I D 4 *a*. Elles sont basées, comme les méthodes des mathématiques de l'assurance-vie, sur les principes généraux suivants :

Principe I. — Supposons un certain groupe Γ d'individus dont les risques sont considérés comme étant similaires.

Si pour chaque individu de ce groupe, on fixe une époque où il doit mourir, la probabilité afférente à cet ensemble de décès est déterminée par les axiomes précédents, par conséquent aussi la valeur probable f° d'une fonction quelconque f de ces époques (8), et l'écart moyen M (f) de cette fonction sur sa valeur probable (9).

On fait usage ensuite du

Principe II. — En première approximation, on peut identifier (10) la valeur de f qui correspond à l'ensemble observé de décès avec sa valeur probable f°. Puis on considère que la valeur observée f diffère, en général, de sa valeur probable f°, mais en excluant des écarts dont la probabilité est très faible, et cela au moyen du

Postulat. — Si l'on observe *une seule* valeur de f, l'écart de cette valeur sur sa valeur probable f° n'est pas supérieur à un multiple ν (11) de M (f).

---

(7) La table de Halley 1693 (I D 4 a) opère déjà avec cette fonction.

(8) Valeur probable = espérance mathématique I D 1 n° 16, page... ligne 1.

(9) I D 2 n° 8.

(10) Beaucoup d'actuaires, comme W. Lazarus, loc. cit. p. 79, dans la mesure de la mortalité, E. Blaschke (Les méthodes d'ajustement Littér., VI), dans les problèmes d'ajustement, partent déjà de la valeur *la plus probable*.

(11) H. Laurent nomme ν le coefficient de sécurité J. A. F. II, 1873, page 162.

La quantité ν peut être choisie arbitrairement. Si l'on prend $\nu = 3$, on identifie la certitude pratique avec une probabilité qui est, en tout cas, supérieure à $1 - \frac{1}{\nu^2} = \frac{8}{9}$ [12] et qui est égale à $\Theta\left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)$ [13] $= 0{,}9073$, si la loi des erreurs de Gauss est applicable [14].

Les applications déjà faites à l'article I D4 *a*, *b* et celles qui seront faites encore dans ce rapport découlent de ces principes généraux comme suit :

1). *Mesure de la mortalité.* — (I D4 *a*). On pose f égal au nombre T des décès dans chacune des classes d'âges annuelles, et l'on détermine ainsi, pour toutes les valeurs entières de a, la probabilité de décès q_a d'un vivant d'âge a (pour la $a+1^e$ année de vie) avec son erreur moyenne.

2). *Théorie de la dispersion.* — On pose f égal á l'écart moyen « calculé directement » des probabilités individuelles de décès d'une classe d'âge, et on le compare avec la valeur probable de l'écart moyen « calculé indirectement ». Ensuite, on pose f égal à la fréquence relative avec laquelle un certain intervalle de T a été observé et on le compare avec sa valeur probable, soit la probabilité afférente à cet intervalle. (I D4 *b*).

La théorie de la dispersion décide si les hypothèses du n° 2 conduisent à des conséquences qui correspondent aux observations. A l'art. I D4 *b*, il est montré que c'est le cas, avec une précision suffisante, en pratique, pour les questions d'assurance sur la vie.

3). *Calcul des primes et des réserves des primes.* — (N°s 9-18). On pose f égal au versement qu'aurait à faire l'assuré pour son assurance si l'on connaissait l'époque de son décès. Le versement exigé effectivement de l'assuré (prime) est, s'il est effectué en une fois (prime unique), la valeur probable de f. Les primes périodiques (annuelles, semestrielles, etc.) sont calculées de telle manière que la valeur probable des versements soit égale à la valeur probable des payements de l'assureur pour chaque assurance (principe de l'égalité des prestations de l'assuré et de l'assureur). L'excédent de la valeur actuelle des payements à effectuer encore à un groupe d'assurés sur la valeur actuelle des versements à faire encore par ce groupe constitue le capital de réserve pour le groupe considéré. Sa valeur pro-

---

[12] Théorème de Tchébychef, *Liouville, Journal de Mathém.*, 2e série, XII, page 183, lignes 1-6.

[13] $\Theta(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^x e^{-x^2} dx$ voir I. D 2, n°s 2 et 4.

[14] Le théorème de Tchébychef, acta math. XIV, 1891, proposition II, page 307, lignes 7-15, théorème basé sur les axiomes du n°s 2, fait reconnaître que c'est là une condition fondamentale justement aussi dans la science mathématique de l'assurance sur la vie.

bable s'appelle la réserve des primes de ce groupe au moment dont il s'agit.

Les propositions suivantes rendent superflu l'emploi d'un schéma de probabilités :

Proposition III [15]. — On peut substituer à chacun des individus i d'un groupe L personnes qui souscrivent la même assurance que i, à la même époque et au même âge que i, et qui meurent exactement comme le veut la table de mortalité (société figurée). Pour cette société, la valeur actuelle des versements effectués est égale à celle des payements qui lui seront faits. De là on détermine les primes.

Proposition IV. — La réserve des primes est la L^e^ partie du capital de réserve de la société figurée au même moment. Ce capital de réserve est, d'une part, égal à l'excédent des versements déjà effectués au moment du calcul sur les payements déjà faits par l'assureur jusqu'à ce même moment (méthode rétrospective) ; d'autre part, égal à l'excédent des payements restant à faire par l'assureur sur les versements futurs des assurés (méthode prospective).

4). *Risque moyen.*— (N°s 27-31). On pose f égal à la valeur, à une époque donnée, du capital de réserve qui devrait exister si l'on connaissait le groupement des décès dans la société considérée. Le risque moyen M(f) donne alors une mesure pour le fonds de sécurité qui doit parer aux fluctuations de mortalité que le calcul des probabilités fait prévoir. A côté des propositions III et IV vient se ranger encore la

Proposition V. — On calcule, à un moment donné, pour chaque membre de la société figurée, la différence entre le capital de réserve effectivement nécessaire pour son assurance et la réserve des primes existante pour lui. La somme des carrés de ces différences est un multiple L du carré du risque moyen des assurances encore en cours pour la société considérée, au moment du calcul.

L'énumération qui précède donne, dans ses traits principaux, la disposition du rapport. A cela vient s'ajouter encore :

1). La distinction entre risques normaux et risques anormaux (n°s 4, 7-8),

2). Ajustement et interpolation (n°s 5-6),

3). La séparation à faire entre les chargements et frais (n°s 19-21) et les prestations d'assurance proprement dites (n°s 9-18, 19-21),

4). L'introduction du risque maximum et du risque moyen linéaire à côté du risque moyen (n° 28),

5). Le bilan (n° 22),

6). Le bénéfice (n°s 23-26).

4. *Risques normaux.* — Les personnes du sexe masculin qui sont assurées à conditions normales pour le cas de décès après examen

[15] Voir n° 2 de cet article, note 1.

médical complet constituent les risques normaux d'une société d'assurances sur la vie. Tous les autres sont appelés risques extraordinaires ou anormaux [16]. Les tables (Littér. II) 30 soc. américaines, 17 soc. angl., Table amér., 20 soc. angl. H M (= healthy males), 23 soc. allem. M I (= männlich I), 4 comp. franç. A. F. H. (= assurés français, hommes), contiennent exclusivement ou en majeure partie des risques normaux.

Dans la règle, les observations sur la mortalité des risques normaux font défaut pour les premières années de la vie. La table du Textbook[17], basée sur les expériences des 20 sociétés anglaises Hm, est complétée par les observations de Farr sur la mortalité dans les districts salubres de l'Angleterre [18]. La courbe des taux de mortalité de cette table convient bien pour des buts de démonstration; c'est pourquoi elle est reproduite ici, à la figure 1, jusqu'à l'âge de 82 ans. On y voit que q_x présente un maximum pour l'année de la naissance $q_0 = 0{,}113$ [19], diminue ensuite jusqu'à un minimum à l'âge de 13 et 14 ans ($q_{13} = q_{14} = 0{,}003$), puis augmente continuellement, d'abord lentement ($q_{40} = 0{,}010$), ensuite de plus en plus rapidement jusqu'à 101 ans où q_x devient égal à l'unité.

La figure 1, toutefois, ne reproduit pas les observations directes, mais des valeurs ajustées des taux de mortalité (I. D. 4, *a*; cet article, n° 5) et complétées par interpolation (I. D. 3; cet article, n° 6). La figure 2 illustre, pour les matériaux de la table des 23 sociétés allemandes M. I, la relation entre les taux observés et les taux ajustés.

Les points noirs correspondant aux valeurs entières de x indiquent les valeurs directement observées des taux de mortalité d'après les matériaux de la table des 23 soc. allem. M. I [20] pour les âges de 15-60 ans. Les deux lignes noires continues au-dessus et au-dessous démarquent la « zone d'erreur » limitée par le triple de l'erreur moyenne [21]. Ainsi, l'erreur moyenne des taux de mortalité considérés individuellement n'atteint pas, de 27 à 47 ans, la moitié d'une unité de la troisième décimale, de 23 à 26 ans et de 48 à 57 ans une unité de la troisième décimale. Elle est, en chiffres ronds, de 3 0/0 des taux de mortalité observés de 36 à 60 ans, et ne dépasse pas

[16] Cette définition ne se trouve pas explicitement dans la littérature, mais semble s'appliquer à peu près à l'usage dominant.

[17] Loc. cit. p. 494.

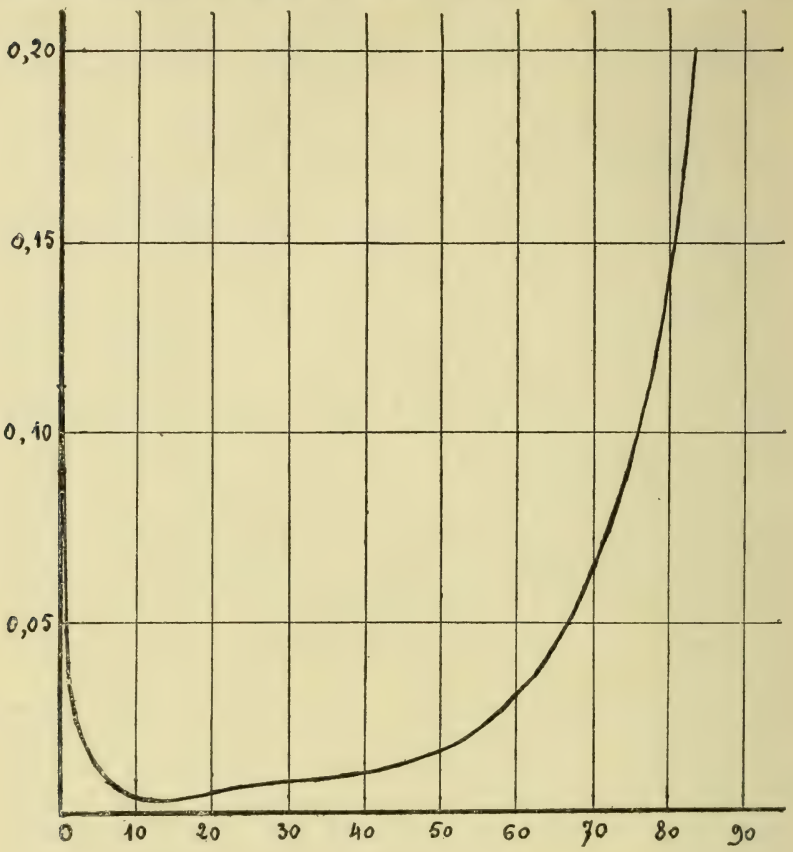
[18] W. Faw. Phil. Trans. 1860. Extrait dans J. I. A. IX, 1861, p. 121, 188. English Life Table. Londres, 1864.

[19] Par contre: Table générale de la mortalité dans l'Empire Allemand. (I. D. 4 a), de novembre 1887 : $q_0 = 0{,}253$.

[20] Loc. cit. p. 102.

[21] I. D. 4, a.

5 0/0 de 30 à 69 ans; mais atteint 8 0/0 dans les âges inférieurs à 18 et supérieurs à 91 ans. Il faut considérer à ce sujet que, dans une société d'assurances sur la vie, les âges entre 40 et 50 ans sont les



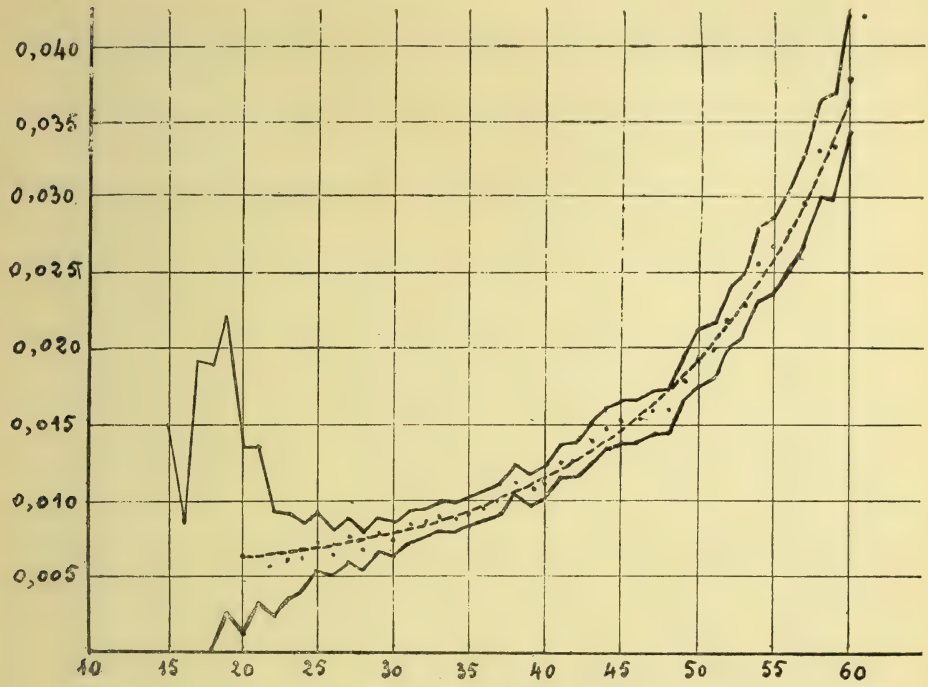
Les taux de mortalité de la table du Text book jusqu'à 82 ans.

Figure 1.

plus fortement représentés, tandis que les âges extrêmes ne comptent que très peu d'assurés. La courbe continue de la figure 2 reproduit jusqu'à 60 ans la marche des taux de mortalité ajustés par Lazarus [22] de 20 à 89 ans d'après le procédé de Makeham [23]. Sur les 70 taux de mortalité, aucune valeur ajustée ne diffère de la valeur observée de plus du triple de l'erreur moyenne. Le rapprochement des taux observés et des taux ajustés fait voir toutefois que la différence entre

[22] W. Lazarus, Ehrenzweig VI, 1885, Ire partie, p. 12.
[23] N° 5 de cet article.

les deux porte déjà, dans la règle, sur la quatrième décimale; néanmoins, en pratique, on calcule à l'aide des valeurs ajustées prises avec 5 décimales pour obtenir des tarifs de primes et des tableaux de réserves suffisamment sensibles et réguliers.



$y = q_x$. Les taux de mortalité MI jusqu'à l'âge de 60 ans.
. . . . . q_x observés directement.
– – – – – – – – q_x ajustés et interpolés.
———— Zone d'erreur.

Figure 2.

5. *Ajustement.* — Les méthodes d'ajustement des actuaires diffèrent parfois notablement des méthodes ordinaires d'ajustement (voir I. D. 2). Quelques-unes ont une importance fondamentale dans la science actuarielle, c'est pourquoi elles seront discutées ici. Auparavant, toutefois, nous renvoyons pour un exposé plus détaillé à :

J. P. Jansc, *Over de Constructie en Afronding van Sterftetafels.* Acad. Proefschrift Utrecht, 1885;

A. Quiquet, Tables de survie et de mortalité. Aperçu historique sur les formules d'interpolation des tables de survie et de mortalité, Paris 1893.

La monographie de Blaschke mentionnée sous VI de notre chapitre Littérature. Cette dernière est un essai de réunir les méthodes pratiques aussi complètement que possible sous un même point de

vue du calcul des probabilités (valeur la plus probable). Nous distinguons avec C. Landré ([24]) :

1). La méthode graphique, qui ne se peut décrire, mais qui est d'une application commode, est recommandée par T. B. Sprague ([25]).

2). Méthodes par moyennes : La valeur ajustée est définie comme moyenne arithmétique des valeurs observées. Et comme valeurs observées on prend en général les probabilités de survie observées ou leurs logarithmes. Dans cette catégorie rentrent les méthodes suivantes :

a). La probabilité de décès ajustée du vivant de x ans est un quotient dont le dénominateur est le nombre des personnes exposées au risque dans la classe d'âge de $x = a - h$ à $x = a + h$ et dont le numérateur est la somme des décès observés pendant la $x + 1^e$ année de vie de $x = a - h$ à $x = a + h$. On choisit en général $h = 1$ ou 2, de sorte que l'on réunit ainsi 3 ou 5 valeurs successives ([26]).

b). Méthode de John Finlaison ([27]). La valeur ajustée qui correspond à l'âge a est la moyenne arithmétique des $2h + 1$, valeurs observées qui correspondent aux âges $a - h$ jusqu'à $a + h$. Les âges $a - h$ et $a + h$ entrent dans le calcul avec le poids 1, les âges $a - h + 1$ et $a + h - 1$ avec le poids 2, les âges $a - h + 2$ et $a + h - 2$ avec le poids 3, etc. ($h = 4$) ([28]).

3). Méthode par différences. On ajuste au moyen de paraboles du 2e degré ou d'un degré plus élevé, qui concordent, dans le nombre nécessaire de segments, avec les observations. (Voir I. D. 3) ([29]).

4). Combinaison de 2) et 3). Ici se range la méthode de superposition de W. S. B. Woolhouse. Woolhouse ajuste la courbe des vivants. Il fait passer une parabole ordinaire (x) par les extrémités des ordonnées l_{x-5}, l_x, l_{x-5}, et cela pour toutes les valeurs de x. Pour définir la valeur ajustée l_a correspondant à un âge déterminé a, Woolhouse marque les points d'intersection de l'ordonnée $x = a$ avec les paraboles $(a-2)$, $(a-1)$, (a), $(a+1)$ et $a+2$). La moyenne

([24]) C. Landré, Ehrenzweig XV 1894, IIe partie, p. 30; voir aussi C. Landre. Math. techn. Kap., p. 60, J. Sorley J. I. A. XXII, W. Sutton J. I. A. XX.

([25]) Voir aussi G. F. Salter. Am. act. soc. III, p. 442.

([26]) Voir les comptes rendus des soc. d'ass. s. l. v.

([27]) John Finlaison, Report on the evidence and elementary facts on which the tables of life annuities are founded. Ordered by the House of commons to be printed 31 march 1829. — Voir aussi Memoir of the late John Finlaison, J. I. A. X, 1862, p. 160, H. A. Smith, J. S. A. XIII, 1866, p. 58.

([28]) Parmi ces méthodes de moyenne se range aussi une méthode proposée par G. Bohlmann. Göttinger Nachrichten 1900.

([29]) C. Landré groupe toute une série de ces formules et la méthode de Woolhouse mentionnée au n° 4 sous un même point de vue. Voir Math. techn. Kap., p. 61, ormules (102) à (104), Voir aussi Berridge, Highham, Ackland dans J. I. A.

arithmétique ordinaire des ordonnées correspondant à ces 5 points d'intersection donne la valeur ajustée de l_a [30].

5). Admission d'une loi mathématique de mortalité. On substitue aux valeurs observées, pour tous les âges ou du moins pour un grand nombre d'âges consécutifs, les valeurs d'une fonction analytique qui peut être représentée par une formule simple (loi de mortalité). Actuellement les lois de mortalité suivantes ont encore de l'importance :

a). Hypothèse de Moivre : La courbe des vivants est une ligne droite ($l_x = 86 - x$, $x = 12, 13 \ldots 86$) [31]. Actuellement encore en usage pour de courts laps de temps. (Voir n° 6).

b). Loi de Gompertz : Les taux instantanés de mortalité [32], ornent une suite géométrique [33] :

$$\mu_x = -\frac{d \log l_x}{dx} = \beta\gamma e^{\gamma x},\ l_x = \mathrm{C}\, e^{-\beta e^{\gamma x}}.$$

On emploie encore aujourd'hui des méthodes d'approximation (voir n° 18) qui sont basées sur la loi de Gompertz. W. H. Makeham fit voir [34] qu'en divisant les décès d'après les causes des maladies, la loi de Gompertz s'applique beaucoup mieux que sans cette distinction. Pour une table ordinaire de mortalité de têtes normales, qui commence à environ 20 ans, elle n'est d'application pratique que si l'on change les constantes à un âge entre 50 et 60 ans. Une heureuse modification de cette loi est :

c). La loi de Makeham : Le taux instantané de mortalité à l'âge x est la somme d'une composante constante pour tous les âges x et d'une composante croissant en progression géométrique avec l'âge :

$$\mu_x = \alpha + \beta\gamma e^{\gamma x},\ l_x = C e^{-\alpha x - \beta e^{\gamma x}}$$

Elle représente avec une exactitude entièrement suffisante les courbes de mortalité de risques normaux depuis l'âge 20 (environ) jusqu'aux derniers âges de la vie [35] (voir pour la table des 23 soc. allem. M. I., le n° 4, figure 2, et pour la table des 20 soc. angl. H. M., de Textbook, figure 1). En outre, elle conduit à de notables modifications de calcul (n° 18). Au sujet de son application aux risques extraordinaires, voir n° 8.

En ce qui concerne la détermination des constantes α, β, γ, elle a lieu d'une manière très commode pour les calculs au moyen de trois

---

[30] J. I. A. XV, 1870, p. 392.

[31] A. de Motvre, Treatise of Annuities on Lives, 1e édit. Londres 1725.

[32] I. D. 1, a.

[33] Benjamin Gompertz, Londres, Philos. Transact. of the Royal Society London, 1825, p. 513.

[34] J. I. A., XIII, 1867, p. 336, 337.

[35] Makeham, J. I. A. VIII, 1860, p. 301.

probabilités de survie qui embrassent un long intervalle de temps (environ 20 ans) [36], ou par la combinaison de ce procédé avec celui de la superposition [37], ou au moyen de trois sommes de logarithmes des nombres des vivants [38]. Des actuaires allemands et français essayèrent de trouver des méthodes qui aient leur source dans le calcul des probabilités et des ajustements. Ainsi M. Kanner [39] veut d'une manière générale que les constantes de toute loi de mortalité soient déterminées de telle manière que les valeurs résultantes de p_x et q_x constituent le système de valeurs le plus probable. L'application de ce procédé à la formule de Makeham conduit à des équations transcendantes pour α, β et γ, qui cependant sont calculées approximativement par Joh. Karup pour les expériences de la Gotha [40], par W. Lazarus pour la table des 23 soc. allem. M. I. [41]. La méthode des moindres carrés est employée pour la table des 4 comp. franç. [42].

d). Généralisation des lois de Gompertz et de Makeham [42 bis].

Une généralisation de ces lois a été donnée par M. Quiquet, sous la forme suivante :

$$\text{Log } l(x) = A + Bx + \sum q_i^x f_i(x)$$

α, β, γ, sont des constantes positives qui ont des valeurs indiquées ici pour les tables les plus importantes	Age	α	β	γ
17 soc. angl: Woolhouse, J. I. A. XV, 1870, p. 408	10 — 90	0.00661865	0.00106728	0.0910942
20 soc. angl. H. M., Woolhouse, J. I. A. XV, 1870, p. 408	»	0.00614705	0.00108778	0.0908749
20 soc. angl. H. M., Textbook, p. 493, King and Hardy, Textbook, p. 84	29 — 101	0.00619	0.00105	0.09131
23 soc. allem. M. I. W. Lazarus, Ehrenzweig VI 1885, Ire partie, p. 12, 20, 21.	20 — 89	0.0048042	0.0034262	0.079081
30 soc. amér. Levi W. Meech, loc. cit. p. 237		0.0063245	0.00068805	0.0950507
4 soc. franç. A. F. Tables de mort., p. XXXII	23 — 103	0.0050196	0.0015612	0.0877200

[36] C. F. Mc. Cay., J. I. A. XXII 1881, p. 27.

[37] W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XV 1870, p. 403.

[38] G. King et F. Hardy, J. I. A. XXII 1881, p. 200. C'est d'après ce procédé que la table du Textbook (fig. 1) a été dressée.

[39] J. K. L. II 1871, p. 164.

[40] Masius, Rundschau d. ges. Versicherungswesens, XXXIV, p. 309.

[41] W. Lazarus, Die Bestimmung und Ausgleichnung der aus Beobachtungen abgeleiteten Wahrscheinlichkeiten. Rapport de la soc. mathém. de Hambourg 1878, traduit en anglais J. I. A. XX, p. 110, Résultats reproduits dans Ehrenzweig, VI 1885, Ire partie, p. 12. La construction de la fig. 2 est basée sur ces constantes.

[42] Tables de mortalité (Littér. II), p. XXIX.

[42 bis] A. Quiquet. — Tables de survie. — Leur représentation algébrique. — Généralisation des lois de Gompertz et de Makeham. Paris, 1893.

où

$$q_i = e^{r_i}$$

r_i étant l'une des racines d'une équation algébrique de degré n; et où $f_i(x)$ est un polynôme de degré $\lambda_i - 1$, si r_i n'est pas nulle, et $\lambda_i + 1$ si r_i est nulle, λ_i étant l'ordre de multiplicité de r_i.

$l(x)$ est dite « fonction de survie d'ordre n » ; et elle jouit de la propriété suivante :

« Les fonctions de survie d'ordre n sont les seules à l'aide desquelles la probabilité de l'existence simultanée, au bout d'un temps quelconque, d'un groupe d'individus, puisse s'exprimer avec n fonctions au plus des âges de ces individus, quand même ceux-ci seraient en nombre supérieur à n. »

Pour $n = 1$, on retrouve les fonction déjà données par Dormoy, Gompertz et Makeham. Pour $n = 2$, on retrouve une seconde formule de Makeham et la loi de Lazarus. Enfin, quand les racines r_i sont toutes inégales et différentes de zéro, on retrouve la formule de Janse.

6. *Interpolation.* — La plupart des procédés d'ajustement énumérés dans ce qui précède, donnent en même temps aussi une interpolation (parfois aussi extrapolation). Les méthodes d'interpolation de l'assurance sur la vie diffèrent peu des méthodes nouvelles, de sorte que l'on peut renvoyer à ce qui est dit à ce sujet sous I. D, 3 [43]. Mais il est une chose d'importance essentielle, c'est la notion que l'on se fait de la nature de la fonction l_x :

Hypothèse I. — Par l_x, on se représente — ce que fait presque toujours l'actuaire — conformément aux propositions III à V (n° 3), les nombres des vivants d'une génération (même seulement en pensée). l_x est alors une fonction discontinue de la variable continue x, mais qui a toujours des valeurs entières et qui est intégrable. La table de mortalité ne donne ces valeurs de l_x que pour des valeurs entières de x ; pour d'autres valeurs de x on ne sait de cette fonction que ce qu'exprime la proposition II (n° 2).

Les autres hypothèses opèrent avec l_x comme une fonction auxiliaire pour les calculs, fonction qui est donnée par la table de mortalité pour les valeurs entières de x, et qui est définie d'une manière quelconque (mais de telle manière que la proposition II du n° 2 subsiste) par interpolation pour les valeurs fractionnaires de x, savoir :

Hypothèse II. — Entre deux valeurs entières successives de x,

[43] Voir W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XI, 1863, p. 61. Pour l'interpolation graphique par des moyens mécaniques auxiliaires, voir G. F. Salter, act. soc. III, 893-94, p. 442.

la courbe des vivants est toujours une droite (hypothèse de Moivre, usitée généralement dans les calculs).

Dans ce cas l_x est continue, mais non différentiable.

Hypothèse III. — Les extrémités des ordonnées correspondant aux abscisses $x = a - h$ jusqu'à $x = a + h$ sont réunies par une parabole de degré $2h$ au moins. Les ordonnées de cette dernière définissent les nombres l_x aux environs de $x = a$ (par exemple de $x = a - \frac{1}{2}$ jusqu'à $x = a + \frac{1}{2}$). Nous distinguons : Hypothèse III*a*. Les paraboles en question sont du 2e degré. Hypothèse III *b*. μ_x varie partout d'une manière continue avec x.

L'hypothèse III sert ordinairement à définir, d'après les méthodes de la différenciation mécanique, des quantités dérivées de l_x au point a (par ex. μ_a). Ainsi Woolhouse tire de I.D.3, n° 8, formule (16), dans l'hypothèse III, pour $h = 1$:

$$\mu_a = \frac{l_{a-1} - l_{a+1}}{2\, l_a}\ ,^{(44)}$$

et, pour $h = 2$:

$$\mu_a = \frac{8\,(l_{a-1} - l_{a+1}) - (l_{a-2} - l_{a+2})}{12\, l_a}\ .^{(45)}$$

Hypothèse IV. — La table de mortalité suit une des lois de mortalité mentionnées sous n° 5. Dans ce cas, l_x est égal, pour *toutes* les valeurs admissibles de x, aux valeurs fournies par la formule de mortalité. Nous distinguons encore deux cas, suivant que l'on n'étend cette égalité que jusqu'au dernier âge ω de la table de mortalité et que l'on pose pour $x = \omega$, $l_x = 0$ (hypothèse IV*a*), ou qu'on la considère comme valable jusqu'à l'infini (extrapolation) (hypothèse IV*b*).

Dans ce cas, l_x est une fonction entière (transcendante) de x. A ce cas correspondent les figures du n° 4.

Les formules qui sont exactes dans l'hypothèse II deviennent des formules d'approximation dans les hypothèses III et IV ; les formules qui sont exactes dans l'hypothèse III apparaissent comme formules d'approximation dans l'hypothèse IV. L'hypothèse I conduit seulement à des inégalités qui sont valables *a fortiori* dans les hypothèses II à IV.

7. *Durée de l'assurance.* — Conformément au principe I (n° 3), les tables ordinaires de mortalité supposent tous les risques normaux comme étant similaires. Toutefois, cette supposition, qui paraît en effet suffisante dans la plupart des cas qui se présentent en pratique,

(44) J. I. A. XI, 1861, p. 324, lignes 1 et 2.
(45) J. I. A. XXI, 1879, p. 64.

ne parvient déjà plus à expliquer le bénéfice réalisé annuellement sur la mortalité (n° 23) dans les opérations normales d'assurance en cas de décès. La mortalité ne dépend pas seulement du montant de la somme assurée [46], de la nature de l'assurance [47], de la profession de l'assuré [48], de la cause du décès [49], et d'autres circonstances que nous envisageons ici comme moins essentielles, mais avant tout aussi de la *durée de l'assurance* (sélection). J. A. Higham [50] montre par les expériences des 17 soc. angl. que la durée future de la vie moyenne pour un même âge diminue avec l'âge d'entrée de l'assuré. Les tables des 20 soc. angl. distinguent entre les taux de mortalité des têtes H. M. qui ne sont pas séparées suivant la durée de l'assurance et les taux de mortalité des personnes (H. M. 5) dont l'assurance remonte déjà à 5 années et plus ; et elles font voir que les derniers sont plus élevés (environ 10 0/0 pour l'âge 40) que les premiers [51]. T. B. Sprague [52] calcule les taux de mortalité des H. M. pour les 5 premières années de l'assurance (select mortality tables). Pour la première année de l'assurance, le taux de mortalité est particulièrement faible (à peu près la moitié du taux normal dans les âges près de 40 ans). G. King [53] recherche l'influence de la sélection pendant toute la durée de l'assurance, également pour les tables H. M. Des recherches analogues sont faites pour d'autres tables par A. Emminghaus (Gotha) [54], W. Lazarus (23 soc. allem. M. I.) [55]. Un exposé systématique des expériences réunies jusqu'ici est donné par J. Chatham [56] et E. Mc. Clintock [57].

Pour nous conformer à l'usage dominant chez les sociétés d'assurances sur la vie, nous faisons en général abstraction, dans ce qui suit, de l'influence de la sélection ; nous considérerons tous les risques normaux comme similaires, et nous ne reviendrons qu'exceptionnellement (n°s 8, 16 et 23) sur la variabilité des taux de mortalité suivant la durée de l'assurance.

---

[46] A. Emminghaus, Mitteilungen aus der Geschäfts-und Sterblichkeitsstatistik der Lebensversicherungs-Bank für Deutschland zu Gotha. Weimar, 1880, p. 71.

[47] G. H. Ryan, J. I. A. XXVIII, 1890, p. 225, rend attentif à la moindre mortalité parmi les assurances mixtes. Voir aussi E. Mc Clintock, Am. act. soc. III, 1893-94, p. 71.

[48] A. Emminghaus, loc. cit. p. 7, 13.

[49] A. Emminghaus, loc. cit. p. 70.

[50] J. I. A. I. 1850, p. 180, Table B.

[51] Voir Tables deduced from the mortality experience (Littér. III), p. 114.

[52] J. I. A. XXI, 1879, p. 229, XXII, 1881, p. 391, 442.

[53] J. I. A. XXI, 1879, p. 54, 253, XXII, p. 445.

[54] Loc. cit.

[55] Ehrenzweig, XI, 1890, IIe partie, p. 3.

[56] J. I. A. XXIX, 1892, p. 81.

[57] Am. act. soc. III, 93-94, p. 61 (citations exactes, nombreux tableaux).

8. *Risques extraordinaires.* — De la définition des risques extraordinaires (n° 4), il suit que ces risques forment une classe très hétérogène. En général, on peut dire que la mortalité des risques extraordinaires est plus défavorable pour les sociétés d'assurances que celle des risques normaux. Jusqu'ici, en pratique, les dangers particuliers provenant de certaines professions (58), du climat (59) et des risques dépréciés (par voie d'hérédité ou de maladie acquise) (60) jouent un rôle assez effacé. On cherche à se couvrir contre ces dangers spéciaux par de fortes surprimes, par un délai de carence, par le refus de l'assurance, ou, du moins, par l'exclusion de certaines catégories d'assurance. Il est à relever que, pour plusieurs classes de risques extraordinaires, l'influence de l'âge s'efface devant celle d'autres facteurs. Les personnes émigrées dans des climats étrangers accusent une mortalité qui décroît rapidement avec la durée du séjour (61). Parmi les invalides de l'assurance allemande contre l'invalidité et la vieillesse, la durée de l'invalidité joue le même rôle (62).

Par contre, des risques extraordinaires qui ont depuis longtemps une importance en pratique sont ceux que l'on rencontre dans l'assurance dite de frais d'enterrement (assurances de petites sommes au décès sans examen médical complet) (63), dans l'assurance de rentes viagères et dans l'assurance du sexe féminin. Actuellement toute bonne table de mortalité tient les deux sexes séparés (ainsi la table des 20 soc. angl. : HM et HF ; celle des 23 soc. allem. : M (hommes) et W (femmes) ; celle des 4 comp. franç. dans les observations fondamentales : H et F.) Typiques sont les expériences MI et WI des 23 soc. allem. : dans l'assurance en cas de décès, la mortalité des femmes est supérieure à celle des hommes jusqu'à 40 ans, inférieure ensuite (64). Puis la mortalité des rentiers viagers est moindre que celle

---

(58) A. Emminghaus, loc. cit. — Articles divers dans J. I. A: (Table des matières des vol. 1-20. Londres 1883, p. 50, 51 ; table des mat. vol. 21-30, 1896 ; p. 32, 33). James I. M'Lauchlan, Edimb. act. soc. IV, 1899, p. 339.

(59) Levi W. Meech, loc. cit. p. 167. Table de la mortalité de la New-York Life Insurance Company, New-York, pour les pays tropicaux américains. Ch. N. Jones, Am. act. soc. III, 93-94, p. 316-317 (ajustée d'après Makeham), — Autre littér. J. I. A. (loc. cit.) et Am. act. soc.

(60) E. Blaschke établit dans son mémoire (Littér. VI) 3 classes de risques, en se basant sur la classification des causes de décès, et construit pour chacune de ces classes (loc. cit. p. 46) une table de mortalité ajustée d'après Makeham. — A. Emminghaus, loc. cit. — Les tables II des 23 soc. allem. (loc. cit. p. 793) indiquent la mortalité de personnes assurées à primes majorées après examen médical complet.

(61) A. E. Sprague J. I. A. XXIII, 1897, p. 293.

(62) Denkschrift betreffend die Höhe und Verteilung der finanziellen Belastung aus der Invaliditätsversicherung. Reichstag allemand. 10e législ., Ire période, session 1898-1899, n° 93, supplément p. 104.

(63) Table III des 23 soc, allem., loc. cit. p. 799.

(64) Loc. cit. p. 787, 789. — Par contre, la Germania de Stettin a fait des

des personnes assurées normalement pour le cas de décès ([65]), et la différence est bien plus considérable pour le sexe féminin que pour le sexe masculin ([66]). Comme pour les personnes assurées normalement en cas de décès, on constate aussi chez les rentiers viagers une augmentation de la mortalité avec la durée de l'assurance (autosélection du rentier) ([67]), et souvent le procédé d'ajustement de Makeham leur est applicable.

On a prétendu maintes fois que l'abandon de la police par l'assuré (ristourne) dans l'assurance en cas de décès avait pour effet d'augmenter la mortalité du reste des assurances en cours. La preuve n'en a pas été faite jusqu'ici, pour autant que nous sachions ([68]).

9. *Définition du fonds net.* — Les dépenses d'une société d'assu-

---

expériences plus favorables avec la mortalité des femmes assurées en cas de décès. Vereinsbl. f. d. Vers. wes. 1897. — J. Karup, Finanzlage (Littér. VI), distingue entre mortalité des femmes et la mortalité des veuves.

([65]) Les tables les plus importantes pour la mortalité des rentiers sont :

John Finlaison, Report on the evidence and elementary facts on which the tables of life annuities are founded. Ordered by the house of commons to be printed 1829. A. J. Finlaison 1860.

A. J. Finlaison, Report to the government annuities act. 1882, London 1884, Institute of Actuaries, combined experience of life annuitants (1863-1893), Londres, 1899.

Les tables IV des 23 soc. allem. (loc. cit. p. 513, 617, 737, 761) (mortalité M I V continuellement supérieure à M I jusqu'à 45 ans) ne sont pas du tout citées par Schmerler (voir ci-dessous).

Deutsche Rentner Sterbetafel, Vereinsbl. f. deutsches Versicherungswesen par I. Neumann, 19e année, Berlin 1891, p. 149 (matériaux peu nombreux).

Les tables des 4 soc. franç. R. F., chiffres fondamentaux, loc. cit. p. XVIII.

Expériences de sociétés américaines : Rufus W. Weeks, am. act. soc. II, 91-92, p. 233; IV 95-96, p. 275.

Institute of Actuaries combined experience of life annuitants 1863-1893. Londres 1899.

Toutes ces tables distinguent entre les sexes. Un aperçu critique des tables les plus importantes pour la mortalité des rentiers, accompagné de tableaux, est donné par :

B. Schmerler, Die Sterblichkeitserfahrungen unter den Renten-Versicherten, Berlin, 1893.

Thomas B. Macaulay, Am. act. soc. IV, 95-96, p. 410.

([66]) B. Schmerler, loc. cit. p. 24.

([67]) A. I. Finlaison, loc. cit., calcule les taux de mortalité pour les 4 premières années de l'assurance et ceux des personnes assurées depuis au moins 5 ans. Voir les tables de George King et William Whittall, Littér. III à 2 ½ % et 3 %.

James Chatham, Edimb, act. soc. II, 1891, p. 27, les calcule pour toutes les années de l'assurance.

([68]) Les tables des 4 soc. franç. R. F. sont ajustées d'après Makeham. Par contre, les expériences de John Finlaison 1829, hommes, accusent une *décroissance* des taux de mortalité de 23 à 33. Voir W. M. Makeham, J. I. A. XII, 1866, p. 311.

J. I. A. W. F. Gray XXIV, 1884, p. 526; T, B. Sprague XXIV, p. 293;

rances sur la vie se divisent en dépenses nettes, qui sont les paiements garantis par contrat en capitaux assurés, rentes et éventuellement remboursement de primes, et en autres dépenses. Elles constituent dans leur ensemble les dépenses brutes. Les versements qu'effectuent les assurés se nomment primes (voir n° 3) ; elles ne sont payables que jusqu'au décès ; si elles ne sont pas suffisantes (ce qui n'arrive plus chez une bonne société), elles doivent être complétées par des suppléments des assurés (sociétés mutuelles) ou des actionnaires (sociétés par actions). La partie de la prime qui sert à couvrir les dépenses nettes est dite prime pure ou nette. La prime que verse effectivement l'assuré est la prime chargée ou brute. La différence entre la prime brute et la prime pure est le chargement ; il doit servir à couvrir les frais de toute nature, à permettre la distribution de dividendes et éventuellement aussi à constituer des fonds de réserve extraordinaires. Les recettes nettes d'une société comprennent les primes pures et les intérêts ([69]), au taux admis dans les calculs, du fonds net que nous allons définir.

Du jeu des recettes nettes et des dépenses nettes d'une société il résulte à chaque instant un certain encaisse qui est appelé fonds net et qui représente le capital de réserve existant momentanément pour les engagements nets de l'assureur. Les autres recettes et dépenses entrent dans le fonds secondaire ([70]) ou sortent de ce fonds. A la fin de chaque exercice (généralement l'année civile), le fonds net est porté au montant nécessaire probable (réserve nette des primes) en appliquant le principe de l'égalité des prestations réciproques de l'assuré et de l'assureur (voir n° 3,3) ainsi que ses corollaires (n° 3, propositions III et IV) aux paiements nets de chaque assurance. L'excédent du fonds net existant à la fin de l'exercice avant ce calcul sur la réserve nette totale des primes constitue une recette (toujours positive dans l'assurance normale en cas de décès, souvent négative dans l'assurance de rentes) du fonds secondaire. Les comptes rendus des sociétés ([71]) n'indiquent pas séparément le fonds net et le fonds secondaire ; l'actuaire qui veut examiner la situation d'une société doit chercher à effectuer aussi bien que possible cette séparation (voir n° 22).

W. M. Makeham XXVIII, p. 185, H. W. St. John. Am. act. soc. 1, 1889-90, p. 88; J. Chatham, J. S. A. XXIX, 1892, p. 81, 103, 157. — E Mc. Clintock, Am. act. soc: II. 1893-94, p. 97.

([68]) D'après I. Neumann, Jahrbuch des Versicherungswesens, pour 1897, Berlin, 1898, 15 sociétés allemandes d'ass. sur la vie calculaient leurs assurances normales en cas de décès à 3 %, 19 à 3 ½ %, et 7 à 3 % pour leurs nouvelles assurances et à 4 % pour les anciennes.

([69]) Dans l'original Restfond, l'auteur ne connaît pas de terme généralement admis.

([71]) Des statistiques officielles sur les sociétés d'assurances de leur pays sont publiées par :

Dans les nos 9-18, nous entendrons par primes les primes pures, toutes les fois qu'il ne sera pas expressément dit autre chose. Donnons ici par anticipation le résultat général de toutes les recherches se rapportant au calcul des primes et des réserves des primes. Le calcul de toutes ces quantités se laisse toujours ramener à celui des primes uniques de rentes viagères payables annuellement qui courent jusqu'au décès dans les assurances sur une tête, jusqu'au premier décès dans les assurances sur plusieurs têtes (n° 18).

10. *Primes uniques des rentes viagères.* — La prime unique (pure) (nos 3., 3.) d'une assurance, appelée aussi la « valeur » de l'assurance considérée, est en général la valeur probable (= espérance mathématique) ([72]) des paiements nets (I.D.1, n° 16). On la calcule conformément à la proposition III du n° 3.

(x) touche une rente constante annuelle s, lorsque dès la fin de la $x + m^{e}$ année jusqu'à la fin de la $x + n - 1^{e}$ année de vie, il reçoit annuellement, aussi longtemps qu'il vit, une somme s, et que tout paiement cesse dès le moment de son décès. Si $m = o$, l'annuité est dite payable d'avance ; si $m = 1$, elle est dite payable à terme échu. Si $x+n=\omega$, soit l'âge le plus élevé de la table de mortalité, la rente est dite viagère tout court ; si $x+n<\omega$, elle est temporaire ; si $m>1$, elle est différée. La prime unique d'une annuité de montant s payable d'avance ([73]) jusqu'à et y compris l'âge $x+n-1$, est as pour l'âge d'entrée x, lorsque a est défini par l'équation.

$$(1)\quad a = 1 + \frac{l_{x+1}}{l_x}\, v + \frac{l_{x+1}}{l_x}\, v^2 + \ldots + \frac{l_{x+n-1}}{l_x}\, v^{n-1} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x}$$

(Exemple : $x=30$, $x+n-1=\omega$, $as=19{,}441$ ([74]). Ici, nous dési-

---

L'Amérique : Annual Report of the superintendent of the New-York Insurance Department, New-York, N. Y. 1859 et suiv. ;

L'Angleterre : Statements of account and of life assurance and annuity business. Ordered by the House of Commons to be printed. Londres, 1871 et suiv. ;

La Suisse : Rapports du Bureau fédéral des Assurances sur les entreprises privées en matière d'assurance en Suisse en 1886 et suiv. Berne, 1888 et suiv.

L'Allemagne : Statistik d. deutsch. Reichs. Voir aussi : Zustand und Fortschritte der deutschen L. V. Austalten., Bremen, 1853-83, Iéna, 1884 et suiv.

Une statistique internationale est donnée dans :

The Insurance year book, New-York, 1873 et suiv.

([72]) Th. Wittstein (Littér. V) loc. cit., p. 3, formule (4). — La condition posée par Wittstein que les cas individuels doivent s'exclure dans l'espérance mathématique (loc. cit., page 2, ligne 17) est répétée plus loin, mais est aussi ennuyeuse que superflue pour le calcul des primes et des réserves des primes. Elle ne se retrouve pas chez J. Bertrand, calcul des probabilités, p. 27. Voir aussi nos 50-51 de ce rapport.

([73]) Joh. de Witt. Waerdije van Lijfrenten, S'Gravenhage, 1671, a déjà une méthode correcte, en essence, pour la rente payable par semestre.

([74]) Aussi longtemps qu'il n'est rien dit de contraire, tous les exemples numériques se rapporteront désormais à la table du Textbook à $3\,{}^{1}/_{2}$ % et $s = 1000$.

gnons (75) par v le capital qui, placé à intérêts composés, devient égal à 1 au bout d'un an (Exemple : $v=1{,}035^{-1}$).

La quantité

$$D_x = l_x . v^x$$

est appelée « nombre escompté des vivants d'âge x », et N_x est défini par :

$$N_x = D_x + D_{x+1} + \ldots + D_\omega \text{ (76) (77) (78).}$$

La valeur de l'annuité payable à terme échu est de s inférieure à celle de l'annuité payable d'avance. La première est la seule que l'on rencontre en pratique dans l'assurance de rentes ; les primes sont des rentes payables d'avance, mais elles sont payables par l'assuré à la société.

Si a_x désigne la prime unique de (x) pour une rente viagère payable d'avance et égale à 1, a_x est reliée avec a de la formule (1) par l'égalité

$$a = a_x - \frac{D_{x+n}}{D_x} a_{x+n}.$$

qui ramène la rente temporaire à des rentes viagères.

Lorsque (x) touche la rente viagère 1 par fractions $\frac{1}{r}$ à des intervalles égaux à $\frac{1}{r}$ de l'année, la rente payable d'avance (première fraction payable immédiatement) diminue avec r, la rente payable à terme échu (première fraction après $\frac{1}{r}$ de l'année), au contraire, augmente. La prime unique de la première est :

$$a_x^{(r)} = v_1^{(r)} . a_x - v_2^{(r)}; \quad v_1^{(r)} = \frac{1}{r^2 v^{\frac{r-1}{r}}} \left(\frac{1-v}{1-v^{\frac{1}{r}}} \right)^2,$$

---

(75) Le système de notation du présent rapport est, dans ses grandes lignes, celui de l'Institute of Actuaries adopté en Angleterre, en France, en Amérique. (Voir Textbook, p. XXI et suiv.)

(76) Ici, les notations anglaises et américaines divergent. Nous adoptons la dernière, et écrivons N_x où le Textbook (p. 274) écrit N_{x-1}. Voir Principles... 4e édit. p. 39.

(77) J. N. Tetens, Einleitung zur Berechnung der Leibrenten 2e vol, Leipzig, 1785, 86, I, p. 88.

(78) Des tables numériques pour les nombres D_x, N_x, a, et leurs logarithmes décimaux, se trouvent dans les ouvrages mentionnés sous Littérature III, concernant la table des 23 soc. allem. M. I. 4 %, dans :

D. Samot, Archief I, 1886, Grondgetallen uit de Sterbetafel von de 23 deutsche Levensverzekerings-Maatschappijn.

$$v_2^{(r)} = \frac{v_1^{(r)}}{1-v} - \frac{1}{r\,(1-v^r)},$$

lorsqu'on se base sur l'hypothèse II du n° 6 (79). Dans beaucoup de cas, il est suffisant de prendre pour $v_1^{(r)}$ et $v_2^{(r)}$ les valeurs approximatives.

$$v_1^{(r)} = 1_1, \qquad v_2^{(r)} = \frac{r-1}{2r}$$

Pour $r = \infty$, on a l'annuité continue (80), dont la prime unique est:

$$\bar{a} = \frac{1}{l_x} \int_0^\infty v^z \, l_{x+z} \, dz \tag{3}$$

valeur qui se trouve en tout cas (hypothèse I) entre a — 1 et a et qui est facile de déduire de (2), dans l'hypothèse II, en passant à la limite (81). Pour $v=1$, $\bar{a}$ devient égal à la vie moyenne à l'âge x. Voir D, 4, *a*.

La formule approchée de W. S. B. Woolhouse (82)

$$\bar{a} = a^{(r)} - \frac{1}{2r} - \frac{\mu+\delta}{12r^2} \tag{4}$$

est déduite de la formule de sommation d'Euler (I. E. 11). Elle est valable dans l'hypothèse II (n° 6), lorsque le taux instantané de mortalité $\mu = \mu_x$ varie d'une manière continue, ainsi que dans l'hypothèse IV. $\delta = \log \frac{1}{v}$ (83) représente ce que l'on peut appeler le taux instantané d'intérêt. De cette formule on déduit cette autre, également approximative (84) :

$$a^{(r)} = a - \frac{r-1}{2r} - \frac{r^2-1}{12r^2}(\mu+\delta), \tag{5}$$

où a représente naturellement aussi maintenant l'annuité viagère. Si

---

(79) Voir R. Lobatto, Mémoire sur une méthode d'approximation pour le calcul des rentes viagères. Amsterdam 1864, p. 7.

Dans cette formule, il est entendu — comme toujours dans la suite — que v^t représente la valeur de la somme 1 après le temps t, même pour des valeurs fractionnaires de t.

(80) A été introduite comme quantité auxiliaire par W. S. B. Woolhouse J. I. A. XV, 1869, p. 103. Dans son calcul des probabilités, chap. V, H. Laurent calcule toujours avec des variables continues.

(81) Le résultat est indiqué dans C. Landré, loc. cit. p. 194.

(82) W. S. B. Woolhouse. J. I. A. XV, 1869, p. 105, dernière ligne ; p. 106, équation (9).

(83) Dans ce rapport, log signifie toujours le log naturel ou népérien, et Log, le logarithme décimal ou vulgaire.

(84) W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XV, 1869, p. 106, ligne 6 depuis le bas.

l'on pose r égal à la valeur réciproque d'un nombre entier >1, (4) devient une formule de « sommation abrégée » qui détermine approximativement a [85].

T. B. Sprague [86] part de la formule de sommation de Lubbock [87] et non pas de celle d'Euler, et obtient ainsi des formules analogues à (4) et (5), mais qui contiennent des différences finies au lieu de quotients différentiels.

Toutes ces formules ont le défaut de ne pas donner la valeur du reste. Les praticiens se rendent compte du degré d'approximation de la formule au moyen de quelques épreuves numériques, lorsqu'ils connaissent le résultat exact, ou aussi comparent entre eux les résultats donnés par plusieurs formules d'approximation.

Avec la loi de Makeham (hypothèse IV, b. N° 6), l'annuité continue conduit à deux fonctions transcendantes connues en mathématiques [88], la fonction Γ et la fonction hypergéométrique :

$$P(\lambda, \varpi) = \lim_{\omega = \infty} P\left(1, \omega, \lambda; \frac{x}{\omega}\right) = 1 + \frac{x}{\lambda} + \frac{x^2}{\lambda(\lambda+1)} + \ldots \quad [89]$$

Cette dernière est une fonction transcendante entière de x pour toutes les valeurs de λ qui ne sont pas un nombre entier négatif ou o.

On a [90] :

$$(6) \qquad \bar{a} = c_0 - c_1 \Gamma(\gamma') + c_2 . P(\gamma' + 2, \beta'),$$

$$c_0 = \frac{\beta' + \gamma'}{\alpha' \gamma'}, \quad c_1 = \frac{e^{\beta'} \beta'^{1-\gamma'}}{\alpha'}, \quad c_2 = \frac{\beta'^2}{\alpha' \gamma' (\gamma' + 1)}$$

$$\alpha' = \alpha + \log \frac{1}{v}, \quad \beta' = \beta e^{rx}, \quad \gamma' = 1 - \frac{\alpha'}{\gamma}.$$

Cette formule (6) ne peut pas être utilisée numériquement pour les âges avancés ; on procède avantageusement en revenant alors aux

---

[85] W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XI, 1864, p. 321, formule (D.).

[86] J. I. A. XXII, 1879, p. 55.

[87] J. W. Lubbock, Cambridge phil. trans. 3 (1830) p. 323. Voir W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XI, 1864, p. 309, formule (A*).

[88] W. M. Makeham ramène l'intégrale contenue dans (3) (J. I. A. XIII, 1861, p. 319) au calcul d'une autre intégrale (J. I. A. XVII, 1873, p. 305, 415) dont les logarithmes décimaux sont donnés dans des tables. Mais il resterait encore à examiner dans quelles limites d'âge et d'exactitude sa table est valable.

[89] Voir II, B, 3 b. Notation de Gauss, Werke IV, p. 207 et Riemann, Werke, p. 72.

[90] Ces développements sont donnés par E. Mc. Clintock, et illustrés par deux exemples numériques (J. I. A. XVIII, 1875, p. 242), mais ils ne contiennent pas explicitement la fonction P. L'observation faite dans la note (88) concernant l'exactitude peut être répétée ici. Un exposé systématique des travaux mentionnés ici de Woolhouse, Makeham et Mc. Clintock se trouve dans I. J. M'Lauchlan, Edinb. act. soc. I, 1879, p. 11-59.

expressions avec intégrales. Elle n'a pas de sens pour les valeurs de γ' inférieures ou égales à -2. Le calcul de $\bar{a}$ conduit alors directement au logarithme intégral [91].

Une annuité est dite *complète* lorsqu'elle comporte, pour l'année du décès, le paiement d'un arrérage proportionné à la fraction d'année vécue jusqu'au décès. Sa valeur est établie, dans le cas de l'hypothèse II, par T. B. Sprague (J. I. A. XIII, 1867, p. 363, ligne 9) ; l'expression générale est donnée par R. H. van Dorsten (Mounier, Archief I, 1894, p. 110, formule 115).

Outre les annuités constantes, on rencontre encore les annuités croissant (par les dividendes) ou décroissant (prime se réduisant par les dividendes) en progression arithmétique. Elles se ramènent à l'annuité viagère payable d'avance dont le n^e terme est égal à n. Pour l'âge d'entrée x, et pour la rente payable par année, la prime unique est :

$$\frac{S_x}{D_x} = \frac{N_x + N_{x+1} + \ldots + N_\omega}{D_x} \text{ [92]}$$

le quotient différentiel de va par rapport à v [93].

11. *Primes uniques pour assurances en cas de décès.* — (x) souscrit une assurance « mixte » (appelée aussi en allemand : assurance abrégée en cas de décès) lorsqu'il reçoit au décès mais au plus tard à l'âge $x+n$ (âge final de l'assur.) un capital d'un montant déterminé. Si $x+n=\omega$, cette assurance devient « l'assurance en cas de décès pour la vie entière ». Mais nous convenons de compter aussi l'assurance plus générale mixte parmi les assurances en cas de décès, par opposition aux assurances en cas de vie (telles que les rentes). La prime unique de cette assurance est A. s, où :

$$\text{(7)} \qquad \begin{aligned} A &= \frac{d_x}{l_x} v + \frac{d_{x+1}}{l_x} v^2 + \ldots + \frac{d_{x+n-1}}{l_x} v^n + \frac{l_{x+n}}{l_x} v^n \\ &= \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} \end{aligned}$$

Pour les calculs, les nombres escomptés $C_x = d_x v^{x+1}$ des décédés $d_x = l_x - l_{x+1}$, ainsi que leurs sommes $M_x = C_x + C_{x+1} + \ldots + C_\omega$ sont donnés par des tables (Littér. III) [94], et, pour l'établissement de cette formule, on a admis que le capital assuré est payable seule-

---

[91] II A. 3.

[92] Notation américaine ; d'après la notation anglaise on écrirait S_{x-1} au lieu de S_x, voir Textbook, p. 274. Les nombres S se trouvent déjà dans Tetens, loc. cit. p. 217.

[93] G. I. Lidstone, J. I. A. XXXI, 1895, p. 68. King, J. I. A. XXVIII, p. 214.

[94] Pour $x+n=\omega$, les formules se trouvent dans Tetens, 1785, loc. cit. p. 154.

ment à la fin de l'année du décès [95] — supposition qui est faite également dans tous les développements qui suivront lorsqu'il ne sera pas expressément stipulé autre chose (comme à la fin du présent numéro). Exemple : $x=30, x+n=\omega, A=0{,}343$.

Par une sommation partielle, on ramène l'assurance mixte à l'annuité payable d'avance a avec les mêmes âges initial et final :

$$A=1=(1-v)\,a \quad (8) \quad [96].$$

Si l'on suppose que le capital assuré est payable immédiatement au décès, la prime unique pour la somme assurée 1 devient, dans l'hypothèse III

$$\bar{A}=-\int_0^{\infty}\frac{l'(x+z)}{l(x)}\,v^z\,dz$$

formule qui conduit, par intégration partielle, à l'annuité viagère continue $\bar{a}$ de même âge initial :

$$\bar{A}=1-\log\frac{1}{v}.\,\bar{a} \quad (9) \quad [97].$$

On trouve d'après les mêmes méthodes indiquées aux N°s 9 et 10, les primes uniques de toutes les autres assurances sur 1 tête ; nous renvoyons le lecteur aux manuels d'études énumérés sous Littérature IV, et nous relevons seulement que, dans le cas d'une assurance compliquée, on décompose celle-ci en plusieurs assurances simples dont les primes ont pour somme la prime de l'assurance considérée.

12. *Primes annuelles constantes.* — Soit A la prime unique d'une assurance quelconque, a la valeur de l'annuité 1 payable d'avance et dont le service est analogue à celui du paiement des primes, P la prime annuelle de l'assurance. On a, suivant le principe de l'égalité des prestations de l'assuré et de l'assureur (N° 3) :

$$P=\frac{A}{a} \quad (10)$$

Le calcul des primes annuelles se ramène donc à celui des primes

[95] En pratique, la plupart des sociétés effectuent le paiement aussitôt que possible après le décès. Mais, en général, elles n'opèrent pas la majoration qui en résulterait pour A (Landré, loc. cit., p. 102), parce qu'elles ont des chargements déjà suffisants sur les primes pures. Pour toute sécurité, on fait bien d'admettre (selon l'usage français), que les décès ont tous lieu au commencement de l'année du décès, ce qui revient à remplacer A par $A\frac{1}{v}$.

[96] R. Price, Observations on reversionary payments 2, 1th ed. London 1783, p. 32.

[97] W. S. B. Woolhouse J. J. A. XV, 1865, p. 115, formule 28).

uniques (98). En particulier, on tire de (8) pour l'assurance mixte de capital égal à 1 :

$$P = \frac{1}{a} - (1 - v), \tag{11}$$

lorsque P est payable pendant toute la durée de l'assurance.

Exemple $x = 30, x + n = \omega$, P = 17,62.

L'égalité (10) est applicable aussi dans le cas de paiement des primes par fractions constantes d'annuités, comme aussi lorsqu'il s'agit de primes uniformément croissantes ou décroissantes. Les assurances dotales (capital payable en cas de vie à une époque fixée) sont fréquemment souscrites avec remboursement des primes versées (primes du tarif). Les formules pour le cas de remboursement des primes brutes versées se trouvent dans le Textbook, p. 295-298. Lorsque les primes sont payables par intervalles périodiques, il faut noter que si ces intervalles sont des fractions de l'année, les sociétés d'assurances sur la vie considèrent comme dues les fractions non encore payées sur la prime de l'année. En conséquence, elles n'appliquent pas la formule (10) pour une rente a fractionnée de la même manière ; elles ne font que majorer la prime pure annuelle P du montant nécessité par la perte d'intérêt provenant du fractionnement. Si, par contre, les intervalles de paiement des primes sont des multiples d'une année, la formule (10) avec la rente correspondant à ces intervalles, fournit la prime pure adéquate conforme aux conditions d'assurance. Dans ce cas, la prime pure est moindre que le même multiple de la prime annuelle ; la différence constitue le « rabais » que la Société peut accorder théoriquement sur les primes pures pour « anticipation » de paiement de la prime.

13. *Autres primes.* — La *prime naturelle* paie chaque fois le coût de l'assurance d'une année. Dans l'assurance en cas de décès, elle est $vq_x\, s$, et varie ainsi avec l'âge de la même manière que la probabilité de décès (N° 4, fig. 1). Elle est, par exemple, de 7,44 à 30 ans, de 726 à 100 ans (99).

Supposons une assurance dans laquelle la somme assurée (ou la rente) reste invariable et égale à s durant tout le cours de l'assurance et qu'elle soit payable au plus une fois par an. Admettons que le paiement de la prime n'ait pas lieu plus souvent qu'une fois également par année, mais qu'au reste il s'effectue d'une manière quelconque. Soit $s\,V_m$ la réserve des primes à la fin de la même année

(98) F. Baily, The doctrine of life annuities and assurances, Londres 1813, vol. 1, p. 348.

(99) Système de quelques sociétés américaines. Voir I. van Schevichaven, van Leven en Sterven, Utrecht, 1896. En allemand : Leipzig et Vienne, 1898, p. 60. Dans le système d'assurance à primes naturelles, il n'y a pas à constituer de réserve des primes à la fin de l'année d'assurance.

d'assurance, p'_m la probabilité que la somme assurée devienne payable durant le cours de cette année, et p''_m la probabilité que l'assurance arrive à son terme durant cette même année. Enfin, soit

$$\Pi_m = v\,(p_m - p''_m\,V_m),\ \Pi''_m = v\,V_m - V_{m-1}.$$

Dans ces conditions, $\Pi'_m s$ est appelée la prime du risque, $\Pi''_m s$, la prime-épargne de la même année d'assurance. Or, si $s\,P$ est la prime (pure) effectivement versée par l'assuré, on a toujours $P = \Pi'_m + \Pi''_m$. En cas de prime unique, $(\Pi'_1 + \Pi''_1)s$ est ainsi la prime unique $A\,s$ de l'assurance et $(\Pi'_m + \Pi''_m)$ est toujours égal à zéro pour $m > 1$. Dans les assurances en cas de décès (à l'exclusion des assurances mixtes dans la dernière année d'assurance, où $\Pi' = o$), la prime du risque $\Pi'_m\,s = vq_{x+m-1}\,(1 - V_m)s$ est la prime naturelle pour le *capital réduit* $s = (1 - V_m)s$, quel que soit en réalité le mode de paiement des primes [100]. Pour les rentes [101] à prime unique, $\Pi'_m = V\,(1 - q_{x+m-1}\,a_{x+m})$ Dans le cas de la *réassurance* d'une assurance en cas de décès au capital s, la société cédante se décharge de tout risque pour cette somme par le fait qu'elle constitue et gère la réserve $V_m\,s$, et qu'en revanche elle assure le capital réduit s' à la société cessionnaire [102]. De la prime Ps qu'elle perçoit, elle emploie la prime-épargne à la constitution de la réserve et elle paie la prime du risque à la société cessionnaire. Cette dernière prime varie peu d'année en année ; la prime unique qui lui correspond a été introduite par Elizur Wright [103] sous le nom de « insurance value ».

14. *Réserve à la fin d'une année d'assurance.* — La réserve des primes d'un groupe d'assurances est égale à la somme des réserves des primes des assurances individuelles. Si des paiements de la société ou des versements des assurés ont lieu à la fin de la même année d'assurance, les premiers sont considérés comme déjà effectués, les seconds comme restant à effectuer ou comme déjà effectués suivant que l'on doit calculer la réserve pour la fin de la m^e année

---

[100] Les notions de capital réduit et de prime du risque ont été introduites par M. Kanner pour l'assurance à prime viagère constante. Deutsche Versicherungs-Zeitung. A. F. Elsner, VIIIe année, 1867, p. 355. Toutefois Kanner, comme la plupart des autres auteurs, définit la prime du risque comme égale à $\frac{1}{v}\,\Pi'_m$. (Le « cost of insurance » des Anglais est donné en tableau pour la table des 17 soc. angl. à 4 % dans Principles and practice, 4e édit., p. 173.) Cette notion se trouve déjà implicitement dans Sheppard Homans, J. I. A. XI, 1863, p. 124, ligne 6.

[101] G. H. Ryan J. I. A. XXX, 1893, p. 189.

[102] M. C. Paraira propose un autre procédé, C. Landré, math. tech. Kap., p. 343.

[103] E. Wright, Savings bank life insurance, Boston, 1872. Voir aussi Principles, 4e édit., p. 45.

d'assurance ou pour le commencement de la $m+1^{e}$ année d'assurance. La méthode prospective (N° 3) donne, pour la réserve V_m à la fin de la m^{e} année d'assurance, les trois expressions fondamentales :

$$V_m = A_{x+m} - P_x \cdot a_{x+m} \quad (10)$$

$$= (P_{x+m} - P_x) \cdot a_{x+m} \quad (11)$$

$$= 1 - \frac{a_{x+m}}{a_x} \quad (12)$$

expressions dans lesquelles x représente l'âge initial, A_{x+m} la prime unique, P_{x+m} la prime annuelle, payable de la même manière que les primes futures à recevoir, qu'aurait à verser (x) après m années pour acquérir l'assurance encore en cours à ce moment, et a_{x+m} la valeur de l'annuité 1 payable d'avance et dont le service est identique à celui du paiement des primes futures après m années. Les formules (10) et (11) sont générales ; la formule (12) ne s'applique qu'aux assurances mixtes et vie entière en cas de décès lorsque le paiement des primes a lieu pendant toute la durée de l'assurance. En cas d'assurance à prime unique, la réserve $V_m = A_{x+m}$ est la valeur de l'assurance encore en cours. Le calcul des réserves est ainsi ramené au calcul de primes. La table de J. Chisholm [107], en particulier, est basée sur (12). En pratique, son idée d'interpréter (12) géométriquement [108] aurait quelque importance étant données les méthodes de M. d'Ocagne [109].

Des réserves négatives doivent être évitées ; car (11) apprend que :

Si $V_m < o$, c'est que $P_{x+m} < P_x$. L'assuré abandonnerait sa police pour acquérir ailleurs, à une prime moindre, l'assurance encore en cours et ferait ainsi subir une perte V_m à la société.

Le praticien, dans le bilan, remplace toujours les réserves négatives par zéro.

15. *Réserve à une époque quelconque.* — Pour définir V_m aussi pour des valeurs non entières de m, on se base généralement sur l'hypothèse II (N° 6) en admettant (N° 11) que, lors de tout décès, le capital assuré, bien que mis immédiatement en réserve, n'est payé qu'à la fin de l'année d'assurance en cours [110]. Les formules (8) et

[104] Baily 1813. 2e part. loc. cit., p. 458.

[105] J. Milne, A treatise on the valuation of annuities and assurances. Londres, 1815, p. 283.

[106] D. Jones, On the value of annuities, 2e vol. Londres, 1843. 1re part. p. 192.

[107] Voir Littér. III.

[108] J. I. A. XXV, 1885, p. 151.

[109] M. d'Ocagne, Monographie. Paris, 1899.

[110] On trouve dans J. D. Mounier, Archief II, 1895, p. 1 des formules répondant exactement à ces suppositions, et une comparaison de ces formules avec celles résultant de diverses méthodes d'approximation.

(9) sont valables pour toute valeur positive de m. Une approximation suffisante [111] est donnée par l'interpolation linéaire entre les réserves au commencement et à la fin de l'année d'assurance [112]. Quand on considère un groupe d'assurances [113], on a coutume d'identifier même la valeur interpolée de chaque réserve individuelle avec la demi-somme de ses valeurs initiale et finale [114], l'erreur moyenne étant proportionnelle à la racine carrée du nombre des membres de la somme lorsque les erreurs individuelles sont également possibles et indépendantes l'une de l'autre [115].

Lorsque la prime est payable par termes différents d'une année, la plupart des sociétés constituent néanmoins la réserve correspondante à la prime annuelle. Si ces termes sont des fractions de l'année, ce mode de procéder n'est que la conséquence logique du système des primes sursises mentionné au N° 13. Si les termes sont des multiples d'une année, la réserve correspondant à ce mode de paiement des primes est différente de la réserve effectivement constituée, correspondant au paiement annuel. La différence est désignée par le nom de « reports de primes » [116] et est approximativement égale à la somme des primes annuelles payées d'avance.

16. *Variabilité des primes et des réserves avec les éléments de base de calcul.* — Une augmentation du taux d'intérêt entraîne une diminution des primes uniques [117], de même des primes périodiques uniformes de toutes les assurances en cas de vie (y compris les assurances à restitution des primes pures) et des primes et des réserves [118] de l'assurance mixte, lorsque les primes sont payables pendant toute la durée de l'assurance et que les annuités diminuent.

Une augmentation des taux de mortalité à tous les âges entraîne une diminution des primes uniques des assurances en cas de vie ; dans

---

[111] Mounier, loc. cit. p. 22.

[112] La formule correspondante se trouve dans tous les manuels; voir p. ex. Zillmer, 2e édit. p. 160.

[113] Pour réduire à un minimum le travail d'addition qui en résulte, on a imaginé des méthodes spéciales. Voir les manuels de Zillmer, 2e édit., p. 162 et suiv., et Landré, p. 288 et suiv., et la monographie de E. Blaschke : Die Gruppenrechnung (Littér. VI).

[114] Zillmer, 2e édit., p. 160.

[115] Adjonction de l'auteur.

[116] En allemand : Prämienüberträge. Zillmer, loc. cit., p. 171. Cette expression est employée aussi par d'autres auteurs (p. ex. J. D. Mounier, loc. cit.) dans le sens de « prime non acquise ». Théoriquement cette notion de « prime non acquise » ne peut guère se justifier, c'est pourquoi nous en faisons abstraction ici. Voir Zillmer, loc. cit., p. 172.

[117] T. I. Searle, J. I. A. XVIII, 1890, p. 192, développe a suivant les puissances de $10\left(\frac{1}{v}-1\right)$ et détermine les 30 premiers coefficients d'après la table II. M.

[118] T. B. Sprague XXI, p. 89-91, W. G. Walton, XXII, 135.

les assurances en cas de décès à capital assuré constant ω, la prime annuelle uniforme payable pendant tout le cours de l'assurance mixte augmente. Par contre, les réserves de ces assurances peuvent aussi bien augmenter que diminuer quand les taux de mortalité augmentent tous [119]. En particulier pour ces assurances il est établi ce qui suit :

Si le montant dont la prime est augmentée par la mortalité est une fraction constante de la somme assurée, la réserve diminue [120] ; s'il est une fraction constante de la prime, la réserve augmente [121] ; s'il est une fraction linéaire homogène de la prime et de la somme assurée, la réserve peut aussi bien augmenter que diminuer [122].

Si l'on distingue la mortalité suivant la durée de l'assurance (N° 7), on trouve d'après les matériaux de la table des vingt sociétés anglaises H. M. à 3 0/0, pour les assurances en cas de décès à primes viagères, des primes plus élevées jusqu'à environ 40 ans, plus faible dès 40 ans [123] et dans la plupart des cas des réserves plus fortes [124].

17. *Assurances sur plusieurs têtes. Méthodes exactes.* — Une assurance sur plusieurs têtes dépend de la vie et de la mort d'un groupe de personnes (rentes de veuve, pensions d'orphelins). Si $x, y, z,\ldots$ sont les âges initiaux des têtes individuelles du groupe, nous désignons le groupe par $(\zeta) = (x, y, z,\ldots)$, et le nombre de têtes par m. L'assurance de base est la rente payable jusqu'au premier décès.

$(x, y, z,\ldots)$ achète moyennant une prime unique [125] $a = a_{xyz\ldots}$ une rente payable annuellement et d'avance qui cesse au premier décès. La prime (axiomes II et IV du n° 2) :

$$(13) \qquad a = \sum_{0}^{\infty n} \frac{l_{x+n}\, l_{y+n} \cdots}{l_x l_y \cdots} v_n$$

[119] Ce fait, établi par T. B. Sprague (J. I. A. XI, 1864, p. 90), a été trouvé comme les suivants par la discussion de la « méthode hypothétique » (n° 22), sans liaison directe avec la supposition d'une plus forte mortalité. Ceci a été fait plus tard en premier lieu par T. B. Sprague, J. I. A. XXI, 1879, p. 77.

[120] C. Jellicoe, J. I. A. X, p. 330.

[121] R. Tucker, J. I. A. X, 1863, p. 320.

[122] T. B. Sprague, J. I. A. XI, 1864, p. 93, I. Meikle, J. I. A. XXIII, 1882, p. 385. D'autres propositions sont établies par G. Schärtlin, Ehrenzweig, XI, 1890. IIe part., p. 14.

[123] G. King, J. I. A. XIX, 1876, p. 381, T. B. Sprague, J. I. A. XX, 1877, p. 95, XXI, 1879, p. 229, XXII, 1881, p. 391, 407.

[124] G. King, J. I. A. XX, 1876, p. 33, table R., T. B. Sprague, J. I. A. XXII, 1881, p. 410.

Les tables de J. Chisholm (Littér. III) contiennent les primes et les réserves, calculées d'après la select mortality table de Sprague, pour les catégories d'assurance les plus importantes,

[125] Moivre, loc. cit., calcule déjà des primes uniques pour des têtes réunies.

est calculée pour $m=2$ et tous les âges au-dessus de 9, d'après la table IIM ([126]); pour 2 à 4 têtes et tous les groupes du même âge, d'après la table du Textbook ([127]). Les primes uniques d'une assurance quelconque sont, ensuite des axiomes II et IV, des fonctions linéaires de la rente payable jusqu'au premier décès (qui peut être aussi éventuellement différée et temporaire) ([128]).

La prime unique $a_y - a_{xy}$, d'une rente annuelle de veuve 1 qu'achète un homme (x) pour sa femme (y), est calculée dans la supposition que le premier terme de la rente est payable à la fin de l'année du décès du mari si la femme est encore en vie à cette époque ([129]). Elle ne distingue pas entre mortalité des hommes et mortalité des femmes ([130]).

Les primes annuelles et les réserves se calculent suivant les mêmes principes que dans le cas d'une seule tête (N°s 12, 14, 15).

On peut dans un même groupe $(\zeta)=(x, y,...)$ réunir une série de têtes en un groupe (ξ), et les autres en un autre groupe (η) et représenter cela symboliquement par $(\zeta)=(\xi, \eta)$. La dérivée $\frac{df(\zeta)}{d\zeta}$ d'une fonction quelconque $f(\zeta)=f(x, y,...)$ des âges initiaux du groupe (ζ) est définie comme quotient différentiel de $f(x+s, y+s,...)$ par rapport à s au point $s=0$. Le taux instantané des mortalités $\mu_\zeta=\mu_{xy...}$ du groupe (ζ) est égal à la somme des taux instantanés de mortalité des têtes isolées ([131]). Un groupe s'éteint au premier décès qui se produit dans ce groupe.

Soit A la prime unique à payer par le groupe (ζ) pour s'assurer une somme 1 payable à la fin de l'année de l'extinction du groupe (ξ), tandis que le groupe (η) peut être soumis à d'autres conditions quelconques indépendantes du groupe (ξ). Soit aussi $\overline{A}$ la valeur de la même assurance, lorsque la somme est payable immédiatement après l'extinction de (ξ), et $\overline{a}$ les valeurs des annuités correspondantes

---

([126]) Tables deduced... (Littér. III), 3, 3 $^1/_2$, 4 %, p, 139.

Pour les Government Life Annuitants:

A. J. Finlaison. Joint Life annuity tables, Londres. 2 $^1/_2$, 3, 3 $^1/_2$ %.

([127]) Textbook, 3, 3 $^1/_2$, 4, 4 $^1/_2$, 5, 6 %, p. 510.

([128]) Malmsten, Act. math. I, p. 363, donne la formule de réduction en question pour des sommes assurées constantes, L. Lindelöf, Act. Math. III, p. 97, pour des sommes assurées variables. Au sujet de la réduction des taux de mortalité correspondants, voir Textbook, chap. II et IV.

([129]) Les rentes complètes (n° 10) de veuve payables r fois en une année par fractions $\frac{1}{r}$ sont traitées, entre autres, par C. Landré dans Mounier, Archief I, 1895, p. 371, II, 1897, p. 115.

([130]) F. Karup, loc. cit. (Littér. VI), p. 111, distingue entre la mortalité des hommes et celle des veuves.

([131]) W. S. B. Woolhouse, J. I. A., XI, 1861, p. 322.

payables jusqu'à l'extinction de (ξ) et dans les mêmes conditions pour (η). On a toujours :

$$\bar{A}_{\xi\eta} = \mu_\xi \, a_{\xi\eta} - \frac{d\bar{a}_{\xi\eta}}{d\xi} \ (^{132}).$$

Si la loi de Makeham est applicable, on a les propositions suivantes :

Proposition V. Soient $(x, y, \ldots)$ et $(w, w, \ldots)$ deux groupes d'un même nombre de têtes et de même taux instantané d'extinction $\mu_{xy\ldots} = \mu_{ww\ldots}$. Dans ce cas, $a_{xy\ldots} = a_{ww\ldots}$ (133).

Proposition VI. $a_{xy\ldots}$ est égale à la valeur de l'annuité correspondante a_u, sur une seule tête u, avec le facteur d'escompte v, lorsque

$$e^{\gamma u} = e^{\gamma x} + e^{\gamma y} + \ldots, \ v_1 = e^{-(m-1)\alpha} . \, v \ (^{134}).$$

En renversant la proposition *V* on peut dire :

Proposition VII. Si, pour tous les âges $(x, y, \ldots)$ et pour un âge convenable w, on a toujours $a_{xy\ldots} = a_{ww\ldots}$, il s'ensuit que la loi de Makeham est applicable, lorsque la différence $w - x$ ne dépend que des différences des $x, y, \ldots$ (135).

18. *Approximation.* — Les méthodes de Woolhouse (n°s 10 et 11) pour le calcul approximatif des primes uniques sont applicables aussi aux assurances sur plusieurs têtes (136). Avec les notations des formules (4) et (14), on a d'une manière tout à fait générale :

$$\frac{1}{\delta} \bar{A}_{\xi\eta} - \frac{1}{1 - v} A_{\xi\eta} = \frac{1}{12} \mu_\xi \ (^{137}).$$

L'annuité sur 3 têtes a_{xyz} de la formule (13) est ramenée à l'annuité correspondante sur 2 têtes par la

Règle de Simpson. Soit $x < y < z$. Si l'on détermine un âge auxiliaire w tel que $a_w = a_{yz}$, on a alors approximativement $a_{xyz} = a_{xw}$ (138).

Elle donne en général des valeurs trop fortes (139) ; elle est exacte

---

(132) Pour $\xi = x$, dans Woolhouse, J. I. A. XV, 1870, p. 409.

(133) W. M. Makeham, J. I. A. VIII, 1860, p. 301.

(134) W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XV, 1870, p. 401.

(135) Cette proposition répond à l'opinion de Woolhouse (J. I. A. XV, 1870, p. 402). ... « A ridig analytical proof might be given, that Makeham's formula is the most general form of function possible to which a law of uniform seniority can in any way be applicable... we cannot hope for any further generalization. »

(136) Par exemple n° 10, formules (4) et (5), n° 11, formules (8) et (9) = Woolhouse, J. I. A. XV, 1869, p. 95.

(137) Woolhouse, J. I. A. XV, 1870, p. 409.

(138) Th. Simpson, Select exercises for young proficients in the mathematics, Londres, 1752 ; édit. séparée 1791, p. 25.

(139) J. Milne, A. treatise on the valuation of annuities and assurances, Londres, 1815, IIe vol., p. 720.— Des valeurs plus approchées ont été obtenues en arrondissant convenablement w par J. Milne, loc. cit. I, p. 299, et à l'aide de

([140]), lorsque la mortalité suit la loi de Gompertz, et seulement dans ce cas ([141]).

Une deuxième formule d'approximation, mais qui s'applique à un nombre quelconque de têtes, pose l'annuité $a_{xyz...}$ égale à l'annuité correspondante a_w d'un âge auxiliaire w dont le taux instantané de mortalité est égal à celui du groupe $(x, y, z...)$.

Elle est exacte lorsque la mortalité suit la loi de Gompertz, et seulement dans ce cas ([142]).

19. *Premiers frais et frais persistants.*— Les frais occasionnés par la conclusion de l'assurance sont appelés *premiers* frais, les autres, *persistants*. Parmi les premiers frais, se rangent tout d'abord les commissions d'acquisition que l'agent reçoit (0—2 $^1/_2$ % de la somme assurée), éventuellement aussi d'autres dépenses comme, par exemple les frais de l'examen médical, pour autant qu'ils ne sont pas couverts par des émoluments à payer pour la police (*coût de la police*). En conséquence, on distingue dans le chargement $\alpha P'$ de la prime brute P', un premier chargement $\alpha_1 P'$ et un second chargement $\alpha_2 P'$. Le premier versement doit couvrir exactement les premiers frais, tandis que le second, qui doit aussi servir à constituer le fonds de sécurité et le bénéfice, est dans la règle notablement supérieur aux frais persistants. Chez une société qui est déjà arrivée à fonctionner dans des conditions stables, le rapport des frais persistants à la recette annuelle en primes ne varie que peu d'année en année. Entre la prime pure et la prime brute, il existe la relation $P' = \frac{P}{1-\alpha}$ ([143]). Les sociétés ont souvent, pour la même assurance, des tarifs forts avec participation, et des tarifs faibles sans participation aux bénéfices ([144]).

20. *Limites pour les chargements.* — Une limite inférieure pour le chargement est donnée par l'excédent des frais sur le bénéfice.

---

moyennes par J. Meikle (publ. par J. J. M'Lauchlan, Edinb. act. soc. I, 1879, p. 36). De plus amples développements dans M'Lauchlan, loc. cit. p. 31.

([140]) A. de Morgan. Lond. phil. mag. 1839, p. 337.

([141]) A. de Morgan. J. I. A. VIII, 1859, p. 181.

([142]) W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XV, 1870, p. 399 et suiv.

([143]) Une représentation graphique des relations entre primes et chargements est donnée par L. Massé, J. A. F. VIII, 1879, p. 5, 179. Voir aussi L. Marie, J. A. F. X, 1880, p. 40. La valeur de α est déterminée en pratique par la concurrence. Plusieurs auteurs proposent de la fixer proportionnelle au risque moyen linéaire de l'assurance (n° 28). Pour la discussion des frais, voir A. Amthor, Ehrenzweig, XX, 1899, II° part., p. 3.

([144]) Exemple : Vie entière, prime annuelle viagère, âge 30, capital 1000, table des 23 soc. allem. M. I. 3 $^1/_2$ %, nette 19,19; prime brute de la Concordia 21,00 sans participation, 25,10 avec participation. Les tarifs des sociétés allemandes sont contenus dans J. Neumann, Jahrbuch für das deutsche Versicherungswesen, Berlin 1878 et suiv.

On arrive à une limite supérieure de deux manières, par la *prime maximum* et par la *prime-réserve* ([145]).

a. *Prime maximum*. Si l'on considère tous les cas qui peuvent arriver dans une assurance, et que l'on calcule la valeur qui serait à payer dans chaque cas, conformément aux conditions d'assurance, lorsque ce cas se présenterait toujours, la plus grande de ces valeurs est appelée la *prime maximum* ([146]). Cette prime est indépendante de la table de mortalité choisie et est toujours supérieure à la prime pure. Mais elle est aussi en même temps une limite supérieure pour la prime brute. Car si celle-ci excédait la prime maximum, une caisse d'épargne qui servirait le même taux d'intérêt que la société garantirait à l'assuré, dans chaque cas et sans aucun risque, des prestations supérieures à celles de la société. C'est ainsi que les assurances dans lesquelles la différence entre la prime maximum et la prime pure n'est que faible, comme les assurances dotales, où le capital devient exigible en cas de vie après un laps de temps fixé, ne sont opportunes ni pour l'assuré ni pour la société ([147]).

b. La *prime-réserve* est la somme de la prime pure et du premier chargement. La *réserve de Zillmer* est l'excédent de la valeur de l'assurance en cours sur la valeur des primes-réserves futures. Dans les assurances où la réserve des primes croît, la condition que la réserve de Zillmer est égale à *o* à la fin de la première année d'assurance conduit à un maximum que le premier chargement ne doit pas dépasser si l'abandon de la police par l'assuré ne doit pas entraîner de perte pour la société. Si P_{x+1} est la prime pure qu'aurait à payer (x) une année plus tard pour acquérir l'assurance encore en cours, et P_x, la prime pure effectivement payée par (x), la différence $P_{x+1} - P_x$ est le maximum dont il s'agit pour le premier chargement. Le maximum correspondant des premiers frais est égal à la différence (nécesairement positive) entre P_{x+1} et la prime naturelle de la première année d'assurance ([148]). En pratique, on ne peut pas toujours s'en tenir à ce maximum ; pour l'assurance vie entière à primes viagères, notre exemple ([149]) ne donnerait que 1 % du capital assuré comme maximum de la commission d'acquisition.

21. *Valeur de rachat.* — Lorsqu'un assuré cesse le paiement de ses primes et renonce aux prestations d'assurance stipulées primitivement, la somme que la société doit lui payer comptant en revanche

---

([145]) Voir aussi n° 30.

([146]) Cette notion a été employée avantageusement par l'auteur dans ses cours.

([147]) Effectivement les tarifs des assurances dotales dépassent souvent la prime maximum.

([148]) A. Zillmer, Beiträge zur Theorie der Prämienreserve, Stettin 1863 (voir aussi Littér. VI). Rapport sur ce travail par T. B. Sprague, J. I. A. XV, 1870, p. 411.

([149]) Voir note 74.

s'appelle la *valeur ou le prix de rachat* de la police. Cette valeur de rachat, si l'on fait abstraction d'un bénéfice à réaliser, est donnée par la réserve de Zillmer. Elizur Wright [150] recommande de déduire un tant pour cent (cas de décès 8 %) de la valeur d'assurance de Wright (n° 13) à titre de *frais de rachat* (surrender charge). Cette valeur de rachat peut s'augmenter des dividendes accumulés. Aussi longtemps que la valeur de rachat est négative (0—3 ans) il ne peut être accordé aucune indemnité de sortie à l'assuré. (*Résiliation* ou *ristourne* de la police). Les valeurs de rachats accordées en pratique sont très variables et souvent ne sont nullement justifiées en théorie. Au lieu de la valeur de rachat, on peut aussi établir une *police libérée* portant sur un capital réduit ou sur une durée d'assurance moindre. Avec les notations de la formule (11), n° 14, le capital réduit, dans les assurances mixtes, est égal à $(1-\frac{P_x}{P_{x+m}})\,s$, lorsque le paiement des primes cesse après m années [151]. Ce capital réduit est approximativement proportionnel au nombre de primes versées. On parle de *réduction* de l'assurance dans le cas de la police libérée, de *transformation* lorsque — sans que le paiement des primes cesse — l'assurance primitive est remplacée par une autre équivalente. La valeur de rachat forme en même temps la limite supérieure de la somme qui peut être accordée à titre de prêt sur la police.

22. *Le bilan.* — Si l'on fait abstraction du bénéfice, les recettes et dépenses à prévoir à l'époque de l'inventaire (ordinairement la fin de l'année civile) pour les assurances restant en cours, se divisent en 3 groupes :

Dépenses.	Recettes.
1. Sommes assurées [152]	Primes pures.
2. —	Premiers chargements.
3. Frais persistants	Seconds chargements.

La valeur probable du capital de réserve correspondant aux engagements de la société est, abstraction faite des reports de primes et des réserves pour sinistres à régler — dont il sera encore question — dans le premier fonds (fonds net), la réserve nette ordinaire des primes, dans le second, la réserve nécessairement négative pour premiers frais, dans le troisième, la réserve pour frais persistants. Cette

[150] Savings bank life insurance, Boston, 1872.
Voir aussi Sheppard Homans. Amer. act. soc. II, 1891-92, p. 5 et 6.

[151] Pour d'autres conditions d'applicabilité de la formule, voir J. B. Cherriman, J. I. A. XXI, 1879, p. 298.

[152] Cette expression prise dans son sens le plus large, comprenant donc aussi les rentes et le remboursement des primes.

dernière échappe à un calcul exact, mais est normalement en tout cas négative (153),

La *méthode hypothétique* usitée autrefois, mais probablement abandonnée partout aujourd'hui, consistait à construire une *table hypothétique* en partant des primes brutes. Cette table donnait comme prime pure la prime brute effective. Et la réserve nette des primes déduite de cette table hypothétique était celle que l'on faisait figurer au bilan (154).

Actuellement, pour plus de sûreté, on admet généralement que la réserve pour frais persistants est égale à zéro. Si l'on considère aussi comme nulle la réserve pour premiers frais, le capital de réserve à constituer à la fin de l'exercice est identique au fonds net. Cette méthode, dite *méthode nette*, est réputée la plus sûre ; c'est celle qui est généralement adoptée et en partie prescrite par la loi.

La *méthode de Zillmer* (prohibée où la méthode nette est prescrite) lui est opposée. Cette dernière réunit la réserve nette et la réserve pour premiers frais pour en faire la *réserve de Zillmer* (n° 20) qui est portée au bilan (155). Elle n'est applicable qu'à la condition que les réserves individuelles de Zillmer qui peuvent être négatives soient toujours remplacées par zéro. Avec cette restriction qui correspond au maximum de commission d'acquisition posé par Zillmer (n° 20), cette méthode est irréprochable et permet aux jeunes sociétés de prospérer rapidement ; des sociétés anciennes, qui ont déjà amassé de gros excédents, peuvent facilement s'en passer. Avec la méthode nette, les excédents des opérations en cours couvrent les frais d'acquisition des nouvelles souscriptions ; dans la méthode de Zillmer, ces frais d'acquisition sont amortis peu à peu par les nouveaux assurés eux-mêmes (156).

Les *primes sursises appartenant à l'exercice* se divisent en primes sursises pour cause de fractionnement (n° 12) et en primes non encore payées par suite du délai de paiement accordé à l'assuré. Elles sont, d'une part, contenues implicitement dans les primes encaissées de l'année, d'autre part, elles figurent explicitement parmi l'actif du bilan à la fin de l'exercice. Par contre, les *reports de primes* (n° 15) constituent un article du passif du bilan. La méthode nette exigerait

---

(153) Exceptions en cas de prime temporaire, voir Landré, loc. cit. p. 282.

(154) La critique de cette méthode a conduit à la discussion de l'influence de la mortalité sur les réserves des primes (voir n° 16).

(155) Cette méthode a été développée pour la première fois par Zillmer dans ses « Beiträge » (Littér. VI). Méthodes qui s'en rapprochent, voir Landré, loc. cit. p. 280 et suiv.

(156) Les adversaires les plus acharnés de la méthode de Zillmer doivent reconnaître qu'elle est logiquement irréprochable et qu'elle a fait ses preuves en pratique ; ainsi C. Heym, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, nouvelle série, tome V, 1882.

logiquement que ces deux postes ne figurassent au bilan que pour leur montant net, ce qui est loin de se faire toujours en pratique. La *réserve pour sinistres à régler* est constituée par les sommes assurées échues, mais dont le règlement n'a pas encore été effectué. La réserve nette des primes, les reports nets de primes et la réserve pour sinistres à régler forment dans leur ensemble le fonds net.

Enfin, notons encore que lorsque des dividendes sont employés à augmenter les prestations d'assurance (n° 25), ces dividendes doivent naturellement être portés en compte comme primes encaissées, et les prestations futures de la société être augmentées en conséquence.

Le bilan ([157]) doit montrer les différents postes de l'actif ([158]) et du passif ([159]) à la fin de l'exercice, puis les recettes et les dépenses au cours de l'exercice. Théoriquement, il serait à désirer que les comptes rendus distinguassent entre montant brut et montant net des primes encaissées et entre primes de renouvellement et primes des nouvelles souscriptions ([160]); la séparation des frais en premiers frais et frais persistants ([161]) n'est pas toujours faisable avec toute la précision désirable ([162]).

Une société est *solvable* lorsqu'elle est en état de constituer la valeur probable du capital de réserve correspondant à ses engagements en cours à l'époque du bilan. Il faut noter toutefois que les versements ne sont pas toujours gradués d'après l'âge, comme elles le sont dans les sociétés officielles d'assurances sur la vie, et comme nous l'avons toujours admis jusqu'ici, mais que notamment les caisses de veuves et d'autres caisses de pensions prélèvent des *contributions moyennes* indépendantes de l'âge. Ici, la solvabilité dépend aussi du

---

([157]) Souvent la forme en est prescrite. Voir aussi Note 71. En Prusse, une circulaire du Ministère de l'int. du 8. III. 92 fixe un schéma détaillé à suivre pour les rapports. Un extrait se trouve dans l'annuaire de Neumann.

([158]) Les principaux postes de l'actif sont : les hypothèques (Allemagne), les titres mobiliers (Étranger), les immeubles, les prêts sur polices (n° 21), les primes sursises.

([159]) Les principaux postes du passif sont : les réserves des primes, les reports de primes (n° 15), les réserves pour sinistres à régler, le fonds de réserve des bénéfices.

([160]) Cette dernière séparation se trouve dans beaucoup de rapports anglais et américains.

([161]) Le formulaire de rapport prussien distingue, sans grande utilité, entre commissions d'agents et frais généraux d'administration.

([162]) Pour l'analyse du bénéfice, qui fait partie de l'examen complet des opérations, voir n° 23. Une instruction pour l'étude de comptes rendus est donnée par T. B. Sprague dans son écrit : « Life insurance in 1872. Londres 1872, part. I. ». Comme II° partie de ce travail parut en 1871 la monographie mentionnée sous « Littérature VII. ». Treatise on Life insurance accounts. Voir aussi R. Schiller. Beiträge zur Buchhaltung im Versicherungswesen. Vienne, Leipzig, 1898.

groupement des âges tel qu'il résultera des *futures entrées*, et d'autres circonstances telles que, par exemple, dans les caisses de veuves [163], le mariage.

23. *Le bénéfice et ses sources.* — Le fonds secondaire (n° 9) se compose : *a*) des divers fonds de sécurité; *b*) du fonds des bénéfices. Nous reviendrons sur les premiers au n° 31, et nous ne parlerons ici que du fonds des bénéfices. Le bénéfice *réalisé pendant l'exercice* [164] s'obtient en ajoutant au fonds des bénéfices à la fin de l'année les dividendes payés pendant le courant de l'année, et en en soustrayant le fonds des bénéfices au commencement de l'année. On distingue :

a) Le bénéfice sur la mortalité; *b*) le bénéfice sur l'intérêt; *c*) le bénéfice sur les chargements; *d*) le bénéfice sur les rachats et résiliations; *e*) éventuellement d'autres sources de bénéfices [165]. On obtient :

a) *Le bénéfice sur la mortalité* dans les opérations d'assurance en cas de décès en soustrayant des sommes assurées arrivées à échéance les réserves de primes devenues disponibles, et en retranchant le résultat ainsi obtenu des recettes en primes du risque (n° 13) pour l'année considérée, augmentées de leurs intérêts au taux de base admis pour les calculs [166]. Si l'on suppose une société stationnaire avec des assurances qui sont toutes de même nature et une augmen-

---

[163] Voir les Untersuchungen über die Göttinger Wittwenkasse de C. F. Gauss. Werke IV, Göttingue 1800, p. 119. Au sujet des probabilités de mariage, voir la monographie de J. Karup (Lit. VI) et T. B. Sprague, J. I. A. XXI, 1879, p. 406. En cas de contribution moyenne, *l'entrée obligatoire* peut être une condition nécessaire de solvabilité. Ceci s'applique aussi à l'assurance de l'Empire allemand contre l'invalidité et la vieillesse. Bulletin sténogr. du Reichts. 10e lég., Ie pér., session 1898-99. Mémoire concernant le n° 93, p. 62 et suiv.

[164] Dans les comptes rendus dans la forme prescrite en Prusse, ce bénéfice est indiqué directement sous la rubrique « Ausgabe n° 13 Ueberschuss ». Il se monte aujourd'hui souvent à plus de 40 % des primes encaissées.

[165] Une situation normale et que *a*) *b*) *c*) forment chacun $\frac{1}{3}$ du bénéfice total, tandis que les sources *d*) et *e*) n'entrent dans le total que pour une quantité insignifiante. Chez plusieurs sociétés, *d*) fournit un fort bénéfice, *c*) un faible.

[166] Pour les *assurances en cas de décès*, A. Zillmer (Deutsche Versicherungs-Zeitung de A. F. Elsner, Berlin 1867, p. 571) donne, en se basant sur les notions introduites par M. Kanner (loc. cit. p. 355, 534, voir n° 3 de ce rapport), deux expressions pour la somme qui est disponible pour les décès d'une année. Mais il a supposé que l'exercice et l'année d'assurance coïncident toujours (voir n° 18). Dans la même supposition, G. H. Ryan. J. I. A. XXX. 1892, p. 191, détermine pour les *rentes* la somme qui devient libre par le décès en une année. Du reste, les rapports prussiens des sociétés d'assurances sur la vie donnent déjà depuis 1892, ceux de la Leipzig déjà depuis 1880, chaque année, la comparaison, par classes d'âges de 5 ans, entre la mortalité observée et la mortalité présumée.

tation nette (167) constante ou croissante dans toutes les classes d'âge, dont la mortalité s'effectue exactement d'après une select mortality table (n° 7), mais qui calcule ses réserves de primes d'après la méthode ordinaire, sans distinguer suivant la durée de l'assurance, les réserves données par la « select table » peuvent très bien être supérieures à la réserve nette effectivement constituée (168), et néanmoins cette société accuse chaque année, dans ses assurances en cas de décès, aussi longtemps que l'augmentation nette ne décroît pas, un bénéfice positif sur la mortalité d'après la méthode nette ordinaire (voir n° 7). Pour les assurances de *rentes,* par contre, elle a, dans les mêmes conditions, toujours une perte (169).

b) *Le bénéfice sur l'intérêt* est l'excédent des recettes effectives de l'année en intérêts et loyers sur le montant des intérêts, au taux de base admis, de la valeur moyenne du fonds net. Cette moyenne est supposée être approximativement égale à la demi-somme du fonds net au commencement et à la fin de l'année (170). Le bénéfice sur les intérêts comprend donc : α) le surplus d'intérêt du fonds net; β) les intérêts entiers du fonds secondaire ; il peut exister même lorsque le taux d'intérêt réalisé effectivement sur l'actif est inférieur au taux de base admis pour les calculs théoriques. Les bénéfices, pertes et amortissements sur les placements de fonds sont parfois compris dans le compte de bénéfices d'intérêts, parfois portés séparément sous *e*).

c) *Le bénéfice sur les chargements* est la différence entre les recettes en chargements et les frais de l'année. Il se divise en un bénéfice (éventuellement négatif) sur les premiers frais, et en un bénéfice (positif) sur les seconds chargements. Une partie de ce dernier entre dans les fonds de sécurité.

---

(167) On entend par là la différence entre les entrées et les sorties (décès compris).

(168) Très instructifs sont à ce sujet les travaux mentionnés au n° 16, notamment les Model office de G. King, J. I. A. XX, p. 273.

(169) En pratique, les rapports des sociétés d'assurances sur la vie accusent presque toujours un bénéfice de mortalité dans les opérations d'assurance en cas de décès, très souvent une perte de mortalité dans les assurances de rentes. Mais une cause qui peut avoir contribué à ce bénéfice, c'est la diminution de la mortalité pendant ces dernières dizaines d'années (I. H. Peek dans E. Baumgartner, Zeitschrift für Versicherungsrecht und Wissenschaft I, Strassburg, 1899, p. 183), comme le choix de tables de mortalité non appropriées aux assurances de rentes (voir n° 8) est aussi une raison qui explique la perte dans ces dernières.

(170) Cette formule répond au cas où tous les postes des comptes rendus sont évalués d'après la méthode nette. Sans cela, la formule se complique. L'analyse faite par Asa S. Wing Am. act, soc. 1889-1890, I, p. 103, correspond aux modes de procéder suivis en Amérique. L'influence du bénéfice d'intérêts pendant toute la durée de l'assurance est étudiée par A. Zillmer, Deutsche Vers. Zeit. de A. Elsner, 1867, p. 331, 351.

d) Le bénéfice de l'exercice sur les *rachats* et *résiliations* est donné, dans la méthode nette, par la différence entre la réserve nette existante à l'époque du calcul et la valeur de rachat accordée sur la police considérée (171). Le bénéfice véritable est moindre, et cela d'un montant égal à la différence entre la réserve nette et la réserve de Zillmer.

e) La rubrique *autres sources de bénéfices* doit avant toutes choses enregistrer comme pertes ou bénéfices les augmentations et les diminutions des fonds de sécurité. Ici se rangent éventuellement les fluctuations de valeur des fonds placés, mentionnées sous *b*). Elle peut être aussi calculée simplement comme la différence entre le bénéfice total et la somme des bénéfices *a*) à *d*). Mais, dans ce cas, il faut considérer que le bénéfice total n'est qu'*approximativement* égal à la somme des bénéfices particuliers, et qu'alors la rubrique *e*) comprend la correction nécessaire (172).

24. *Le plan de contribution.* — Le problème qui consiste à répartir entre les polices individuelles le bénéfice réalisé au cours d'un exercice peut être résolu : *a*) soit par des systèmes simples (répartition proportionnelle à la prime annuelle, à la somme des primes versées, à la réserve, ou, comme chez la Gotha, une partie du bénéfice répartie proportionnellement à la prime normale (173), une autre proportionnellement à la réserve); *b*) soit en s'appuyant autant que possible au mode de formation du bénéfice, comme le fait la formule américaine de contribution (174). D'après cette formule, le dividende D qui revient à une police pour une année d'assurance est :

$$D = \beta_0 + \beta_1 . V_0 - \beta_2 . V_1 \ (175)$$

où β_0 est la part de la police au bénéfice sur le chargement I (176), $\frac{\beta_2}{v}$, le rapport du bénéfice total sur la mortalité aux recettes de

---

(171) Concernant le bénéfice sur les transformations et d'autres particularités, voir Asa S. Wing (*loc. cit.*)

(172) D'après Asa S. Wing (*loc. cit.*), la différence entre le bénéfice total et la somme des bénéfices provenant des sources *a*) à *d*) est inférieure à 1%. Les comptes rendus devraient tous contenir une analyse exacte du bénéfice. La Leipzig indique dans ses comptes rendus annuels depuis 1880 le bénéfice total et les bénéfices provenant des sources *a*) à *c*).

(173) C'est-à-dire la prime annuelle viagère de l'assurance vie entière. Au sujet d'autres systèmes de répartition, voir, par exemple, le J. I. A.

(174) Cette formule se trouve déjà en principe chez Sh. Homans J. I. A., XI, 1863, p. 121, où elle est déjà appliquée aussi à l'accumulation des bénéfices par périodes quinquennales.

(175) Cette formule et d'autres équivalentes sont données par E. Mc Clintock, Am. act. soc. I, 1889-1890, p. 13.

(176) Pour la répartition des frais sur les polices individuelles voir W. D. Whiting, Am. act. soc. II, 1891-1892, p. 150, V, 1897-1898, p. 214.

l'année en primes du risque, et $\beta_1 = \frac{1'}{v'} - \frac{1}{v} + \beta_2$, où v' est le facteur d'escompte correspondant au taux d'intérêt effectivement réalisé. V_0 est la réserve au commencement de l'année d'assurance, V_1, la réserve à la fin de cette même année. Cette formule ne tient pas compte des sources de bénéfices *d*) et *e*).

25. *Dividendes annuels.* — Il faut faire une distinction entre la part de bénéfice que l'exercice livre pour chaque police (n° 24) et le dividende que la société attribue à l'assuré, soit en espèces, soit par une augmentation correspondante des prestations d'assurance (bonus). Il existe souvent un *délai de carence* pour l'entrée en jouissance de la participation (0-5 ans) afin de permettre l'amortissement des commissions d'acquisition (n°s 19 et suiv.) et l'alimentation des fonds de sécurité. On distingue entre dividendes uniformes, qui sont une fraction constante β de la prime annuelle P', et dividendes progressifs, qui sont calculés sur d'autres bases, par exemple, comme il est dit sous n° 24, *a*. Si, par exemple, le dividende est une fraction constante γ de la réserve, on a pour l'assurance vie entière à prime viagère :

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{1}{\beta P'} \left(1 - \frac{S_{x+1}}{a_x N_{x+1}} \right)$$

en supposant qu'il n'y a pas de délai de carence et que le dividende $\beta P'$ est attribué à la fin de chaque année d'assurance à chacun des assurés encore en vie [177].

26. *Système de tontine et d'accumulation des bénéfices.* — Une des formes les plus anciennes de l'assurance sur la vie est celle de la tontine [178]. Au début de la tontine, un groupe de personnes fait un certain versement. Ce versement est ensuite amorti, jusqu'au dernier décès du groupe, par la société, qui paie annuellement au groupe une somme constante, la quote-part individuelle augmentant ainsi en même temps que le nombre des participants diminue et finissant par atteindre un chiffre très élevé pour les derniers survivants. Actuellement, les tontines ont disparu comme assurance indépendante, mais elles ont servi de modèle pour certains modes de répartition des bénéfices dans lesquels le dividende est distribué seulement après un certain laps de temps plus ou moins long (5, 10, 15, 20, 30 ans) entre les participants restants. Dans le *système tontinier*, tous les assurés entrés une même année et dont la période

[177] Avec les bases fondamentales ordinaires, à $\beta = 30\ \%$ correspond $\gamma = 3\ ^1/_2\ \%$. Voir de plus amples développements dans la monographie de Kihm (Littér. VI).

[178] La création de la première tontine nationale française remonte à 1686. Voir G. Hamon, Histoire générale des assurances, Paris, et Chaufton, Les assurances (voir n° 1 du présent rapport).

d'accumulation est la même, forment un groupe. A la fin de la période, les bénéfices accumulés du groupe — qui consistent souvent surtout en bénéfices sur les rachats et résiliations — sont distribués entre les participants restants. On distingue la *tontine* proprement dite (*whole-tontine*), et la *semi-tontine*, suivant que la cessation du paiement des primes entraîne la perte, au profit du groupe, de la valeur de rachat et des parts de bénéfices de la police ou seulement de ces dernières. Les fluctuations accidentelles qui pourraient résulter de la petitesse du groupe sont évitées ici par le système de *l'accumulation des bénéfices*, qui calcule, d'après une des méthodes des nos 23 et 24, et sans acception de groupe, la part du bénéfice général qui revient annuellement à chaque police. Le total de ces parts constitue le dividende échu à la fin de la période (179).

27. *Définition des différentes notions du risque.* — Le but de la théorie du risque est de donner une base pour la mesure des fonds de sécurité et des chargements de sécurité (nos 19 et 31) qui permettent, suivant l'importance de la société, de parer aux fluctuations de mortalité dues au hasard. Ces fluctuations dues au hasard sont celles sur lesquelles il faut compter à teneur des axiomes du n° 2; nous faisons abstraction des fluctuations physiques (I. D. 4 *a*). Nous admettons, par conséquent, que la mortalité est identique, en moyenne, avec celle de la table de mortalité prise pour base. Aussi longtemps qu'il ne sera rien dit de contraire, il s'agira donc dans la suite seulement de paiements nets (n° 9) (180). On a à distinguer :

I. Le risque d'une assurance considérée individuellement.

II. Le risque d'un groupe d'assurances.

Dans l'assurance individuelle, il faut encore distinguer :

A. Le risque au commencement de l'assurance (simplement le risque de l'assurance).

B. Le risque futur d'une assurance en cours (simplement le risque futur). Nous examinons d'abord :

I. A. Considérons les différents cas imaginables dans une assurance $n = 0, 1, 2, \ldots \mu$, avec leurs probabilités respectives q_n, de sorte que l'énumération soit complète et que tous les cas s'excluent les uns les autres (c'est-à-dire que $\sum_0^\mu {}_n\, q_n = 1$). Le *risque* g_n *d'un cas isolé* n

---

(179) Des formules sont données par E. Mc. Clintock, Am. act. soc. I, 1889-90 p. 137.

(180) La littérature allemande relative à la théorie du risque se trouve réunie d'une manière très complète dans Carl Wagner (Littér. VI). Voir néanmoins la critique de I. H. Peek, mentionnée à la note (4), critique qui est aussi très importante pour la théorie à cause des bases statistiques. Un exposé complet de la théorie est contenu dans la dissertation de I. H. Peek (Littér. VI). Des questions choisies sont traitées de la manière la plus simple par F. Hansdorff, Leipziger Berichte 1897, p. 497.

est donné par l'excédent des paiements effectués (à l'assuré) dans l'arrivée du cas n sur les versements faits (par l'assuré). Toutes les valeurs doivent être escomptées au moment du calcul, c'est-à-dire ici au commencement de l'assurance. Si le risque g_n est positif, l'assuré réalise un gain g_n, s'il est négatif, il subit une perte $-g_n$. On a introduit les notions de risques suivantes :

(1) Les deux *risques extrêmes*, savoir : *a*) le maximum de $-g_n$ comme *risque maximum de l'assuré*, et *b*) le maximum de g_n comme *risque maximum de la société* (181).

(2) Les deux *risques moyens linéaires* (182), savoir : *a*) le risque moyen linéaire D_I de l'assuré, c'est-à-dire sa perte moyenne :

$$D_I = - \sum_{g_n < 0} q_n g_n,$$

et *b*) le risque moyen linéaire de la société, c'est-à-dire le gain moyen de l'assuré :

$$D_{II} = \sum_{g_n > 0} q_n g_n.$$

(3) Le *risque moyen proprement dit* M (183), c'est-à-dire la valeur moyenne de tous les g_n pris au carré :

$$M^2 = \sum_0^{\mu} {}^n q_n g_n^2.$$

I. B. Le *risque futur d'une assurance en cours* remplace le g_n des définitions précédentes par l'excédent de la *réserve vraie* V_n, au moment du calcul, sur sa valeur probable V. Ici, nous entendons par *réserve vraie* V_n l'excédent (déterminé seulement après fixation du cas n) des paiements effectués encore à l'assuré après l'époque du calcul sur les versements effectués encore par l'assuré après l'époque du calcul. Sa valeur probable V_n^0 est la réserve nette ordi-

---

(181) En fait, cette notion, comme la suivante, se trouve déjà dans Tetens (*loc. cit.* II, p. 109), seulement avec la restriction qu'il ne la développe toujours que pour le cas fictif où les valeurs escomptées des paiements sont des nombres entiers. Le risque maximum de la société défini ici est en connexion intime avec la prime maximum introduite au n° 20.

(182) Tetens, *loc. cit.* II, p. 143. L'exacte définition de la notion a été donnée par M. Kanner, Deutsche Versicherungszeitung, 1867, n°s 60-64. — Les désignations allemandes de « durschschnittliches » et « mittleres Risiko » ont été introduites par F. Hansdorff, Leipziger Berichte Kgl. Sachs. Ges. d. Wissenschaften 1897, p. 501, 505.

(183) Introduit d'abord comme quantité auxiliaire pour le calcul du risque moyen linéaire. C. Raedell, Vollständige Anweisungen die Lebensfähigkeit von Versicherungs-Anstalten zu untersuchen, Berlin, 1857, p. 217, utilise déjà la propriété additive de M^2. Cette quantité obtient une signification propre dans Bremiker 1859 (Littér. VI).

naire V de l'assurance considérée, au moment du calcul. A mentionner spécialement ici le futur risque *moyen* qui est donné par

$$M^2 = \sum_{0}^{\mu} {}_n q_n (V_n - V)^2$$

et qui est simplement l'erreur moyenne M (V) de la réserve V (n° 3) (184). Au début de l'assurance, immédiatement avant le premier versement de prime, V = o et I. B. devient identique à I. A.

II. *Risque d'un groupe d'assurances.* — Les définitions I. B. s'appliquent textuellement au cas plus général d'un groupe d'assurances. En particulier, le risque moyen d'un groupe est défini par l'erreur moyenne de la réserve des primes du groupe.

Mais on peut aussi se demander quel est le risque du groupe seulement pour l'année suivante. Dans ce cas, il ne faut faire entrer dans les paiements et versements des définitions précédentes que les capitaux réduits et les primes du risque pour cette année (n° 13) (185).

Les principaux théorèmes concernant les notions introduites ici sont contenus dans les numéros suivants.

28. *Risque moyen linéaire.* I. *Risque moyen linéaire d'une assurance individuelle.* — Le risque moyen linéaire de l'assuré est égal au risque moyen linéaire de la société : $D_I = D_{II}$ (186). La valeur commune de ces deux risques est désignée simplement par *risque moyen linéaire D de l'assurance considérée.* Si l'expression analytique qui représente g_n pour des valeurs entières de n varie d'une manière continue et toujours dans le même sens avec la durée de l'assurance (c'est-à-dire si elle croît ou décroît continuellement), il existe une racine réelle k de l'équation $g = o$, et il n'en existe qu'une seule, qui est contenue entre o et μ et qui est appelée la *durée mathématique de l'assurance* (187). Celle-ci a la même valeur pour la rente temporaire et pour l'assurance mixte correspondante à prime unique, ou lorsque dans cette dernière assurance la prime annuelle est payable pendant toute la durée de l'assurance (188). La prime unique de l'assurance mixte est égale au capital v^{k+1} qui, placé à intérêts composés, devient égale à 1 après $k+1$ années (189). On s'affranchit des probabilités par la proposition générale suivante :

Proposition VIII. — Pour calculer le risque moyen linéaire d'une assurance, on divise les L personnes de la société figurée correspon-

---

(184) J. Dienger Masius Rundschau XXVII, Leipzig, 1877, p. 207.

(185) C'est ainsi que M. Kanner, Deuschte Vers. Zeit. 1867, n° 64, détermine le risque moyen linéaire d'un groupe d'assurances-décès similaires. L'auteur désigne par des assurances similaires des assurances conclues à des conditions identiques, au même instant, au même âge et pour la même somme.

(186) M. Kanner 1867, *loc. cit.*

(187) Notion : Bremiker, *loc. cit.*, p. 12. Nom : Landré, *loc. cit.* p. 328.

(188) M. Mack, Ehrenzweig, XII, 1892, II, p. 10, 11.

(189) Landré, p. 328.

dante en deux classes qui comprennent : la première (I), les personnes qui perdent à l'assurance, la seconde (II), celles qui y gagnent. La perte totale éprouvée par le groupe I, soit LD_I, de même que le gain réalisé par le groupe II, soit LD_{II}, sont le multiple L du risque moyen linéaire D de l'assurance considérée.

Cette proposition est valable aussi pour le cas B, où il s'agit du futur risque moyen linéaire.

II. *Risque moyen linéaire d'un groupe d'assurances.* — Les propositions précédentes permettent de calculer aisément le risque moyen linéaire pour les principales catégories d'assurance lorsqu'il s'agit d'une assurance prise *individuellement* (190). Pour un groupe, le calcul devient complexe, on a bien toujours $D_I = D_{II}$, mais la proposition VIII n'est plus valable (191). L'approximation asymptotique ordinairement employée

$$\frac{D}{M} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}$$

ramène le risque moyen linéaire D du groupe au risque moyen M de ce même groupe (192). Mais elle ne donne pas une évaluation numérique des limites de l'erreur, et elle n'est démontrée que pour le cas où le groupe est composé d'un nombre fini de sous-groupes contenant chacun un nombre infiniment grand d'assurances *similaires* (193).

29. *Risque moyen.* I. A. *Assurance considérée individuellement, risque au début.* — Bremiker déjà calcule le risque moyen M_1 de la rente temporaire, et le risque M_2 de l'assurance mixte correspondante à prime unique, de même que le risque M_3 de cette dernière assurance faite à primes annuelles constantes payables pendant toute la durée de l'assurance, et trouve :

$$(1 - v)\, M_1 = M_2 = (1 - A)\, M_3 = \sqrt{A' - A^2}.$$

expressions dans lesquelles le capital, ou la rente, sont égaux à 1, et où $A = A_x$ est la prime unique de l'assurance mixte pour l'âge initial, et A', ce que devient A quand on y remplace v par v^2 (194).

I. B. *Assurance prise individuellement, risque futur.* — Si les assurances ci-dessus existent déjà depuis des années, M_1, M_2 et M_3 se changent en $M_1^{(m)}$, $M_2^{(m)}$, $M_3^{(m)}$, où

(190) M. Mack, Ehrenzweig XII, 1891, II• part., p. 9 et suiv.

(191) M. Kanner, Deutsche Vers. Zeit., 1867 n° 67, et J. K. L. II, 1871, p. 1, donne des développements généraux mais sans pénétrer jusqu'à la possibilité d'un calcul numérique. M. Mack, *loc. cit*, p. 29 détermine exactement le risque d'assurances similaires en cas de décès pour l'espace d'une année.

(192) C'est probablement Raedell, *loc. cit.*, qui fait le premier usage de cette relation, mais sans l'avoir démontrée.

(193) Il s'agit ici de nouveau du théorème de Tchébycheff cité dans la note 14.

(194) Bremiker, *loc. cit.* p. 39. Des tables numériques sont contenues dans la dissertation de Peek, Tables II et suiv.

$$(1-v)\,M_1^{(m)} = M_2^{(m)} = (1-A_x)\,M_3^{(m)} = \sqrt{A'_{x+m} + A^2_{x+m}}$$ [195]

Ces considérations peuvent s'étendre aux assurances sur plusieurs têtes [196].

II. *Le risque moyen d'un groupe d'assurances* est égal à la somme des carrés des risques moyens des différentes assurances qui composent le groupe [197]. Ce risque augmente *ceteris paribus* comme la somme totale assurée et comme la racine carrée du nombre des assurances, et, pour une somme totale assurée donnée, devient aussi faible que possible lorsque les sommes assurées se répartissent inversement comme les carrés des différents risques moyens rapportés à la somme assurée 1 [198].

On s'affranchit des probabilités de nouveau par la proposition V du n° 3. D'après celle-ci, le problème qui consiste à tenir compte des écarts accidentels de la table de mortalité est résolu par un algorithme suivant lequel la mortalité en réalité est considérée comme absolument identique à celle de la table de mortalité.

30. *Prime morale.* — Sous le nom de *prime morale* [199], I. D., Mounier a développé une théorie qui est basée sur les 3 notions suivantes :

1) Espérance morale [200] à la somme assurée.

2) Crainte morale [201] du paiement des primes.

3) Espérance morale de gain ou de perte.

Si l'arrivée du cas assuré n'entraîne pas de préjudice financier pour l'assuré (pseudo-assurance), l'espérance morale à la somme

---

[195] Wittstein, *loc. cit.*, p. 85 et 87. Ces résulats sont établis d'une manière irréprochable par F. Hansdorff, *loc. cit.*, p. 536-540.

[196] Les assurances sur plusieurs têtes sont traitées par Mack, *loc. cit.*, et dans la dissertation de Peek, p. 99 et suiv.

[197] Bremiker, *loc. cit.*, p. 25. Cette proposition est une conséquence stricte des axiomes du n° 2 et n'a rien à faire avec les grands nombres. La démonstration repose sur le théorème de Gauss, Werke IV, p, 19. La loi des erreurs, de Gauss, fréquemment employée (ainsi par K. Hattendorf, Masius Rundschau, XVIII. 1868), depuis Kanner (J. K. L, II. 1871, p. 31) n'a pas été favorable, de l'avis de l'auteur, au développement de la théorie du risque, et elle a par conséquent été laissée de côté dans le texte.

[198] Cette proposition est établie par C. Landré, *loc. cit*, p. 333 lignes 1-3 depuis le bas; quand il s'agit d'assurances en cas de décès de même nature dans la première année de leur existence.

[199] « Zedelijke Pramie » Mounier Archief I, 1894, p. 17; 77, 145. Sa relation avec le risque moyen se déduit comme il est dit ici des formules de Mounier, mais paraît avoir échappé à ce dernier.

[200] I D 1 N° 17.

[201] C'est-à-dire l'espérance morale négative. Par « espérance morale » nous entendons toujours ici le produit qui l'exprime, non pas le logarithme de ce dernier.

assurée est toujours inférieure à la prime unique (202). Lorsqu'il s'agit de prime unique, la différence est, en négligeant les puissances plus élevées de $\frac{1}{f,}$ égale à $\frac{M_{2,}}{2f}$ où M est le risque moyen de l'assurance considérée, et f, l'avoir de l'assuré immédiatement avant le commencement de l'assurance (203). D'une manière générale, l'espérance morale de gain ou de perte dans l'assurance considérée est, abstraction faite des puissances supérieures de $\frac{1}{f,}$ égale au multiple $-\frac{1}{2f}$ du risque moyen de l'assurance (204).

Si, par contre, l'assuré subit un préjudice financier par l'arrivée du cas assuré (ortho-assurance) et que ce préjudice soit exactement couvert par le capital assuré, la crainte morale du préjudice financier que l'assuré aurait éprouvé s'il n'avait pas eu recours à l'assurance est plus grande que la prime unique pure. La différence est, abstraction faite des puissances plus élevées de $\frac{1}{f}$ égale à $\frac{M^2}{2f}$ (205). En stipulant que la prime brute ne doit pas dépasser la crainte morale de l'arrivée de l'événement assuré, on obtient une limite supérieure pour le chargement (voir n° 20), et cette limite est, abstraction faite des puissances plus élevées de $\frac{1}{f}$ égale à $\frac{M^2}{2f}$ expression qui croît en même temps que l'avoir diminue (206).

31. *Risque absolu et relatif.* — Si M est le risque moyen d'un groupe d'assurances pour un intervalle de temps donné, on peut considérer un certain multiple de M, par exemple 3 M (n° 3), comme le *capital de sécurité* qui devrait exister au commencement de cet intervalle de temps pour parer aux fluctuations accidentelles de la mortalité pendant cet intervalle. Pour une grande société, ce capital est relativement faible (207). Si l'on considère une série d'assurances souscrites au cours d'une année, le rapport du risque moyen M de ces assurances à la valeur des recettes en primes pures futures A pour ces mêmes assurances est dit le *risque relatif* $m = \frac{M}{A}$ de ce

(202) Mounier, *loc. cit.*, p. 180.
(203) Mounier, *loc. cit.*, p. 32, formule (18).
(204) Mounier, même endroit.
(205) Mounier, *loc. cit.*, p. 150.
(206) Mounier, *loc. cit.*, p. 150.
(207) C'est ainsi que, par exemple, pour la Leipzig, le fonds de sécurité 3 M qui aurait dû être nécessaire pour parer aux fluctuations de la mortalité dans ses opérations normales d'assurances en cas de décès pour 1898, se monte, d'après les évaluations de l'auteur, à environ 0,45 jusqu'à 0,60 million de marks (c'est-à-dire 0,4 °/₀ de l'actif et 2 ¹/₂ °/₀ des primes encaissées pendant l'année). Par contre, le bénéfice sur la mortalité seule a été de 2,0, et le bénéfice total, de 6,3 millions de marks.

groupe, tandis que M est alors appelé, par opposition, *risque absolu* (on devrait dire plus exactement risque moyen relatif et risque moyen absolu) ([208]). Le risque relatif est, *ceteris paribus*, indépendant de la somme assurée, et inversement proportionnel à la racine carrée du nombre des assurances (voir les propositions analogues du n° 29 concernant le risque absolu). 3 m est la fraction de la prime annuelle brute qui permet de constituer le capital de sécurité (chargement de sécurité ([209]). 3 M, diminué de la valeur des chargements de sécurité futurs, forme la *réserve-risque* ([210]) ou réserve pour fluctuations de mortalité. Si l'on choisit d'une manière arbitraire mais fixe la fraction σ, de la prime brute, qui doit servir de chargement de sécurité, on peut, en stipulant que la réserve-risque ne doit pas augmenter par le fait de la conclusion d'une nouvelle assurance, déterminer le *maximum de capital assuré* (plein) pour la nouvelle affaire ([211]). Si σ est donné, ainsi que le capital de garantie, la condition que les chargements de sécurité avec le concours du capital de garantie, doivent maintenir le fonds de sécurité à son chiffre théorique nécessaire, conduit à la détermination du *nombre minimum d'assurés* avec lequel une société peut commencer ses opérations ([212]).

Mais toutes ces questions, de même que la théorie du risque tout entière, devront être nécessairement encore discutées et développées avant de pouvoir être appliquées pratiquement.

Le présent Rapport a été ainsi publié, en attendant sa forme définitive, complètement remaniée, qui paraîtra chez M. G. Teubner, à Leipzig.

([208]) Bremiker, *loc. cit.*, p, 39.

([209]) Wittstein, *loc. cit.*, p. 38.

([210]) Wittstein, *loc. cit.* p. 88, désigne par réserve-risque le tiers de cette quantité.

([211]) H. Laurent (J. A. F. II, 1873, p. 79, 161). Traité du calcul des probabilités, Paris 1873; mais voir aussi Landré dans Mounier Archief, I, 1895. — Si l'on détermine σ de telle manière qu'il suffise juste à constituer le fonds de sécurité des assurances en cours (ainsi $\sigma = 3m$), et si l'on considère des assurances similaires dans la première année de leur cours, on arrive à la condition que le maximum de capital à accepter sur une nouvelle assurance analogue aux anciennes est égal au double du capital d'une ancienne assurance, et ainsi qu'il est indépendant de l'étendue des affaires (condition de Landré, *loc. cit.*, p. 341). Si, par contre, σ est un nombre donné, indépendant de l'importance de la société, le plein est proportionnel à la racine carrée du nombre des assurances en cours (condition de I. H. Peek, dissertation, p. 128). Un exposé systématique de la question est contenu dans la dissertation d'Onnen (Littér. VI) Voir aussi Clayton C. Hall. Amer. act. soc. II, 1891-92, p. 59.

([212]) D'après C. Landré, les praticiens considèrent qu'un minimum de 500 répond à des conditions normales. Cette question n'est probablement pas encore élucidée théoriquement. Voir Landré, p. 343.

Lebensversicherungs-Mathematik. Entwurf eines Berichtes für die « Encyklopaedie der mathematischen Wissenschaften » (1).

Von G. Bohlmann, in Göttingen.

Vorbemerkung.

Meine Herren!

Wenn ich es wage als Neuling Ihre Geduld und Ihre Zeit mit einem Gegenstande in Anspruch zu nehmen, der nicht einmal zu den eigentlichen Themas des Kongresses gehört, so bedarf dies einer Erklärung. In Ihren Händen befindet sich der Entwurf eines Artikels über Lebens-Versicherungs-Mathematik, den ich für die mathematische Encyclopädie anzufertigen habe. Es handelt sich hier um eine rein theoretische Darstellung von Dingen, die Ihnen sehr selbstverständlich sein werden, während Fragen von praktischer Wichtigkeit und aktueller Bedeutung auf dem Programm stehen. Dass Sie mir trotzdem die Ehre erweisen in dieser Versammlung, die persönlich zu besuchen ich leider verhindert bin, von meiner Arbeit Kenntnis zu nehmen, dafür darf ich Ihnen wohl hier meinen aufrichtigsten Dank aussprechen. Wenn aber überhaupt, so werden Sie nur sehr kurze Zeit auf die Diskussion meines Berichtes verwenden können und ich will mich daher auch mit meinen einführenden Bemerkungen hier auf das Notwendigste beschränken. Zunächst muss ich Ihnen die Gründe vortragen, die mich veranlassten Sie mit meiner Arbeit zu behelligen.

Die « Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss Ihrer Anwendungen » wird mit Unterstützung wissenschaftlicher Akademien von den Mathematikern H. *Burkhardt*, Zürich und *Franz Meyer*, Königsberg herausgegeben und erscheint bei B. G. *Teubner* in Leipzig. Sie sehen aus dem Titel, dass neben der reinen Mathematik auch die Anwendungen voll zur Geltung kommen sollen. Der erste Band, *Arithmetik* und *Algebra* überschrieben, behandelt in der vierten Abteilung die *Wahrscheinlichkeitsrechnung* und ihre Anwendungen. Unter diesen ist speziell die *Versicherungs-Mathematik* mir übertragen worden, da ich in meinen Vorlesungen und Uebungen im *Seminar für Versicherungs-Wissenschaft* an der Universität *Göttingen* gerade diese Disciplin als Lehrer zu vertreten habe. Das Nachbargebiet, die mathematische Statistik, bearbeitet Herr Dr. v. Bortkewitsch, St. Petersburg. Sie sehen also den Rahmen, meine Herren, in den sich mein Bericht einordnet : In dem Unternehmen der Encyclopädie kommt zum Ausdruck, dass sich die Versicherungs-Mathematik, dank der Aufmerksamkeit, die ihr von Hochschulen neuerdings entgegengebracht wird, die Anerkennung eines ganz bestimmten Platzes innerhalb der gesammten Mathematik erworben hat, auf den sie bei der hohen wissenschaftlichen und geschäftlichen Blüte der Lebensversicherung und auf Grund der Arbeiten der versicherungs-wissenschaftlichen Vereinigungen aller Länder längst vollen Anspruch hatte. Auf diese Thatsache hinzuweisen war der eine Zweck, der mir bei der Vorlage dieses Referates vorschwebte.

---

(1) Verlag von B. G. Teubner, in Leipzig.

Sie werden es andrerseits verstehen, wie wichtig es für den abstrakten Vertreter des Faches ist, mit der Praxis und den bereits vorhandenen wissenschaftlichen Institutionen Fühlung zu gewinnen und, wenn ich als Bearbeiter meines Artikels alles versuchen muss, was zu seiner Verbesserung gethan werden kann, so werden Sie zugeben, dass ich mich in dieser Hinsicht an keine grössere Autorität wenden konnte, als an den diesjährigen internationalen Kongress von Aktuaren in Paris. Von diesem Standpunkte aus werden Sie es aber auch, hoffe ich, entschuldigen, wenn das, was ich Ihnen hier bieten kann, keine fertig abgeschlossene Arbeit, sondern nur ein *Entwurf* ist. Besondere Umstände brachten es mit sich, dass ich erst seit verhältnismässig kurzer Zeit mit der Arbeit beginnen konnte. Der Text muss also noch nachgeprüft und gekürzt, die Citate sollen noch vervollständigt werden.

Aber ich denke, wenn auch im Einzelnen genug zu bessern namentlich in der Litteratur noch viel zu ergänzen bleibt, Sie werden doch den Plan und die Anlage des Ganzen übersehen und mir sagen können, wo Sie wichtige Gesichtspunkte und Methoden oder Thatsachen von prinzipieller Bedeutung vermissen. Dies ist aber der zweite Grund, der mich zur Vorlage meines Entwurfs veranlasst hat : Ich hoffe durch die Winke, die Sie mir geben, einen wesentlich besseren Bericht fertigstellen zu können, als es mir ohne Ihre Anteilnahme möglich gewesen wäre.

Was nun die *Gesichtspunkte der Bearbeitung* anlangt, die mich bei meinem Entwurf geleitet haben, so sind diese im Wesentlichen Konsequenzen der allgemeinen Regeln, die für die Mitarbeiter der Encyclopädie überhaupt aufgestellt sind. Das Statistische muss gegenüber dem Mathematischen zurücktreten; die Aufnahme langer Zahlentabellen ist ausgeschlossen, dafür wird in den Citaten darauf hingewiesen, wo solche zu finden sind. Charakteristische Zahlenangaben durften aber da nicht fehlen, wo die Grössenordnung der Ausdrücke von Wichtigkeit war. Gewöhnlich wurden die Textbooktafeln 3 $^1/_2$ $^0/_0$ und, so weit es anging, auch die Bezeichnungsweise dieses Werkes zu Grunde gelegt. Galt es den Verlauf einer Funktion genauer zu schildern, so wurde die graphische Darstellung der durch eine Tabelle vorgezogen. Für die Anordnung des Textes ist der begriffliche Zusammenhang massgebend, die historische Entwickelung soll in den Hauptzügen aus den Anmerkungen zu entnehmen sein. Dabei kann, um den Abschluss des Werkes nicht über die Massen zu verzögern, wesentlich nur das 19te Jahrhundert berücksichtigt werden, bei früheren Citaten wird keine Gewähr dafür übernommen, dass sie nicht durch noch frühere Daten ersetzt werden können, ein Reservat, das dieser *Entwurf* vorläufig auch für das 19te Jahrhundert sich vorbehalten muss.

Die leitende Idee bildet die Frage nach dem logischen Aufbau der Theorie, die ja jetzt gerade in der reinen Mathematik im Vordergrunde des Interesses steht : Alle Sätze und Methoden der Lebensversicherung erscheinen, so weit sie rein mathematischer Natur sind, als logische Konsequenzen einiger weniger, von einander unabhängiger Begriffe und Axiome, die Sie in Nr. 2 und 3 meines Berichtes zusammengestellt finden.

Dabei durfte das Problem der formelmässigen Darstellung eines Ausdruckes und seiner numerischen Auswertung nicht zu kurz kommen. In der reinen Mathematik tritt dieses heutzutage ganz zurück, für die Anwendungen ist es aber sehr wichtig : Die Einführung der « commutation columns » ist meines Erachtens ebenso gut eine positive mathematische Leistung als etwa die begriffliche Festlegung des « Wertes » einer Versicherung.

Ich muss nun einige Worte über die Abgrenzung sagen, die zwischen meinem Referate und dem über mathematische Statistik getroffen ist. In dieser spielt ja die Sterblichkeitsmessung und die Lehre von der Dispersion eine wichtige Rolle und beide Fragen sind auch für die Theorie der Lebensversicherung von fundamentaler Bedeutung. Die Arbeitsteilung hat nun in der Weise stattge-

funden, dass die Konstruktionsmethoden der Sterbetafeln und die bisher vorliegenden Untersuchungen über die Schwankungen der Sterblichkeit zur mathematischen Statistik gerechnet wurden, während mein Bericht die Sterblichkeitstafel als etwas unmittelbar durch die Beobachtung Gegebenes ansieht. Ich muss Sie allerdings bitten die Grenzlinie der beiden Referate noch nicht als etwas Endgültiges anzusehen, da Herr Dr. von Bortkewitsch und ich die definitive Abgleichung unserer Berichte beim Abschluss derselben noch in Aussicht genommen haben. Bei der prinzipiellen Bedeutung, die diese Fragen für die Lebensversicherung haben, gestatten Sie mir aber vielleicht, zumal der Bericht v. Bortkewitsch noch nicht vorliegt, dass ich hier zwei Bemerkungen anschliesse, die mir sehr am Herzen liegen, aber in meinem Referate selbst, eben wegen der gewählten Abgrenzung der Arbeit, keine Stelle finden konnten.

Was zunächst die Sterblichkeitsmessung anlangt, so darf wohl Knapp's graphischeMethode aus dem Jahre 1874 (vereinfacht von Lexis 1875) als die natürliche, von allen Fiktionen befreiende Basis angesehen werden. Dass sie nicht nur auf die Bevölkerungs-Statistik, sondern auch auf die Lebensversicherungs-Sterbetafeln anwendbar ist, sehen Sie ja aus Roghés Geschichte und Kritik der Sterblichkeitsmessung bei Versicherungs-Anstalten (1891). Gerade bei dem hohen Werte, den so viele Lebensversicherungs-Sterbetafeln dank ihrer sorgfältigen Konstruktion aufzuweisen haben, darf man sich wohl die Frage vorlegen, ob diese graphische Methode nicht auch in der Lebensversicherung eine allgemeinere Verbreitung verdiente, als sie bisher gefunden hat.

Was aber die Dispersionslehre anlangt, so handelt es sich hier um die Frage, ob und bis zu welchem Grade die Grösse und Verteilung der Abweichungen der beobachteten Sterbenswahrscheinlichkeiten von ihrem Mittelwerte mit den Erwartungen der Wahrscheinlichkeitsrechnung übereinstimmen, oder — wie man sagt — in wie weit die beobachtete Dispersion als eine normale angesehen werden kann. Hier darf ich vielleicht hervorheben, dass im vergangenen Jahre 1899 der holländische Mathematiker Dr. Peek eine Untersuchung angestellt hat, nach der die Dispersion der Sterbenswahrscheinlichkeiten gerade in den für das normale Todesfallgeschäft einer Lebensversicherungsgesellschaft in Betracht kommenden Fällen eine annähernd normale zu sein scheint. Bei der principiellen Bedeutung dieser Frage wäre eine Weiterführung der Untersuchungen gewiss von grösster Wichtigkeit.

Lassen Sie mich zum Schluss, meine Herren, die einzelnen Nummern meines Entwurfs in rascher Folge Ihnen vorführen. Allem voran geht ein Litteraturverzeichniss, bei dem es nicht auf Vollständigkeit ankommt, sondern auf Hervorhebung der wichtigsten neueren Werke der Lebensversicherungs-Mathematik. In Nr. 1 beschränke ich das Referat auf die Lebensversicherung und gebe nur noch zu vervollständigende Litteraturnachweise für Invaliditäts-Unfall-und Krankenversicherung. In Nr. 2 finden Sie die Hypothesen, die der Theorie zu Grunde liegen. Es sind im Wesentlichen *zwei*: (1) Jedem Individuum kommt eine durch eine Zahl messbare Wahrscheinlichkeit zu, in irgend einer vorgeschriebenen Altersstrecke zu sterben (2), zwei auf verschiedene Individuen bezügliche Sterbenswahrscheinlichkeiten sind von einander unabhängig. Als logische Folge der Hypothesen erscheint der Fundamentalsatz von der fingierten Gesellschaft, nach dem man in bekannter Weise die Praemien und Reserven ohne Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen berechnet. Nr. 3 schildert das Verhältniss von Theorie und Erfahrung: die Hypothesen der Nr. 5 haben sich mit ausreichender Annäherung in der Praxis bewährt. Es folgt nun eine Übersicht über die hauptsächlichsten Erfahrungsresultate und ihre Verarbeitung durch Ausgleich oder Interpolation (Nr 18). Betont wird dabei, dass die Sterbetafel die Zahl l_x der Lebenden des Alters x immer nur für ganzzahlige x liefert und dass für alle Zwischenwerte von x erst besondere, aus-

drücklich zu formulierende Hypothesen die Zahlen der Lebenden und ihre Funktionen bestimmen.

Das zweite Kapitel (Nr. 9-18) bespricht die gewöhnlichen Methoden zur Berechnung der Praemien und Reserven, deren allgemeine Grundlage in Nr. 9 gegeben wird. Illustrirt werden sie meist durch die temporäre Leibrente und die gemischte Versicherung, wegen weiterer Beispiele und Formeln wird auf die Lehrbücher verwiesen. Namentlich bei den verbundenen Leben werden nur die wichtigsten Methoden in Umrissen classifiziert und jedes Eingehen in Einzelheiten vermieden. Principiell wichtige Begriffe dagegen, wie Risikoprämie, Sparprämie und andere suchte ich immer so allgemein wie möglich zu fassen. Besondere Aufmerksamkeit wird den kontinuierlichen Variabelen geschenkt und den Hypothesen, auf denen die verschiedenen Näherungsmethoden beruhen. Betont wird dabei, dass jede Näherungsformel, der die Abschätzung des Fehlers fehlt, theoretisch immer unvollkommen bleiben muss, mag sie auch praktisch mit Erfolg gehandhabt werden. Der weiteren Durcharbeitung harrt hier noch das Historische, so z. B. die Frage, wem eigentlich die Fundamentalgleichungen zur Berechnung der Praemienreserve (Formel 10 bis 12 der N. 14) zu danken sind.

Das dritte Kapitel behandelt im ersten Paragraphen die Zuschläge und Unkosten (Nr. 19-21), im zweiten den Gewinn (Nr. 23-26). In jenem steht natürlich die Zillmersche Methode, in diesem die amerikanische Kontributionsformel im Mittelpunkt des Interesses. Im Uebrigen werden von speziellen Systemen der Gewinnverteilung nur die gebräuchlichsten erwähnt.

In der Theorie des Risikos (Nr. 27-31) gilt es vor allen Dingen die von den verschiedenen Autoren eingeführten Risikobegriffe scharf von einander zu trennen (Nr. 27) und die aus denselben folgenden Konsequenzen zu erläutern. Von der Schwerfälligkeit des Wahrscheinlichkeitsschemas befreit beim durchschnittlichen Risiko die mathematische Dauer der Versicherung (Nr. 28), beim mittleren die additive Eigenschaft des mittleren Fehlerquadrates (Nr. 29). Den Beschluss bilden spezielle Probleme, wie das Maximum der Versicherungssumme, die Minimalzahl der Versicherten (Nr. 31) und die auf Daniel Bernouillis Wertlehre basierende moralische Praemie (Nr. 30). Die Citate bitte ich Sie hier nur als provisorische zu betrachten. Als Ergebniss des Kapitels kann man wohl dieses bezeichnen, dass die Theorie des Risikos auf Grund der bisherigen Arbeiten einer empirischen und logischen Begründung wohl fähig ist, dass sie aber für eine erfolgreiche Anwendung auf die Praxis noch nicht bis zu der nötigen Einfachheit durchgebildet zu sein scheint.

Hiermit möchte ich die Uebersicht über meinen Entwurf schliessen. Wenn auch seine Tendenz und sein Inhalt nicht ganz dem Charakter und dem Programm dieses Kongresses entsprechen, so finden Sie vielleicht doch den einen oder anderen Punkt, meine Herren, den Sie einer Bemerkung für wert halten.

Inhaltsübersicht.

I. Kapitel. Grundlagen.

§ 1. *Grundlagen der Theorie.*

1. Verhältnis der Lebensversicherung zu anderen Versicherungen. — 2. Hypothesen, auf denen die Theorie beruht. — 3. Prinzipien, nach denen die Theorie auf die Erfahrung angewandt wird.

§ 2. *Grundlagen der Erfahrung.*

4. Normale Risiken. — 5. Ausgleichung. — 6. Interpolation. — 7. Versicherungsdauer. — 8. Extrarisiken.

II. Kapitel. Der Nettofonds.

§. 1. *Prämien.*

9. Definitionen. — 10. Einmalige Praemien für Leibrenten. — 11. Einmalige Praemien für Todesfallversicherungen. — 12. Jährliche Praemien. — 13. Sonstige Praemien.

§. 2. *Prämienreserven.*

14. Reserven am Ende eines Versicherungsjahres. — 15. Reserve zu irgend einem Zeitpunkte. — 16. Abhängigkeit der Prämien und Reserven von den Rechnungselementen.

§ 3. *Verbundene Leben.*

17. Genaue Methoden. — 18. Approximationen.

III. — Kapitel. Der Bruttofonds.

§ 1. *Zuschläge und Unkosten. Bilanz.*

19. Erste und dauernde Unkosten. — 20. Grenzen für die Zuschläge. — 21. Rückkaufswert. — 22. Die Bilanz.

§ 2. *Der Gewinn.*

23. Die Gewinnquellen. — 24. Der Kontributionsplan. — 25. Jährliche Dividenden. — 26. Tontinensysteme und Gewinnansammlung.

IV. — Kapitel. Theorie des Risikos.

§ 1. *Allgemeine Grundlagen.*

27. Definition der verschiedenen Risikobegriffe. — 28. Durchschnittliches Risiko. — 29. Mittleres Risiko.

§ 2. *Spezielle Probleme.*

30. Moralische Praemie. — 31. Absolutes und relatives Risiko.

Litteratur.

I. *Kataloge. Encyclopädien.*

Catalogue of the library of the faculty of actuaries in Scotland. Edinburgh. O. J.

Catalogue, Bibliothèque de l'Utrecht. 1te Ausg. Utrecht 1885. 4te Ausg. 1898.

Catalogue of the library of the institute of actuaries London. Edinburgh 1894.

Insurance and actuarial society of Glasgow. Catalogue of books in library, Glasgow, 1896.

C. Walford, The insurance cyclopaedia. Vol. I-VI 1. A-hereditary. London, 1871-80.

E. Baumgartner, Handwörterbuch des gesamten Versicherungswesens Bd I. Strassburg i. E., 1899.

II. *Sterblichkeitstafeln.*

[30 A. G.] Levi W. Meech, System and tables of life insurance, Norwich. Conn. O. J.

[17 E. G.] Tables exhibiting the law of mortality deduced from the combined experience of 17 life assurance offices, London, 1843.

[20 E. G.] The mortality experience of life assurance companies, collected by the institute of actuaries, London 1869.

[A. St.] Sh. Homans, Report exhibiting the experience of the Mutual Life Insurance Company of New-York (1854. 59. 64). 1868 spätere Ausgabe :

W. Bartlett, On the mortality experience of the Mutual Life Insurance Company, of New-York. New-York, 1876.

[23 D. G.] Deutsche Sterblichkeitstafeln aus den Erfahrungen von 23 Lebensversicherungs-Gesellschaften, veröffentlicht im Auftrage des Kollegiums für Lebensversicherungs-Wissenschaft zu Berlin. Berlin, 1883.

[4 F. G.] Tables de mortalité du comité des compagnies d'assurances à primes fixes sur la vie. Paris, 1895.

III. *Versicherungstechnische Hülfstafeln.*

[Zu 30 A. G.] Levi W. Meech, a. a. O 3, 3 ½, 4, 4 ½, 5, 6, 7, 8, 9, 10 %.

[Zu 17 E. G.] The principles and practice of life insurance. 1e Ausg. v. Nathan Willey, New-York und Chicago 1872. 6e Aufl. 1892. — 4 %.

[Zu 20 E. G.] Tables deduced from the mortality experience, collected by the institute of actuaries. London, 1872. — 3, 3 ½, 4 %.

Ralph Price Hardy, Valuation tables. London 1873. — 3, 3 ½, 4, 4 ½ %.

Schlusstabellen in : Institute of actuaries textbook part. II, life contingencies by G. King. London, 1887. — 3, 3 ½, 4, 4 ½, 5, 6 %.

G. King and W. I. H. Whittall, Valuation and other tables. London 1894. — 2 ½, 3, 3 ½, 4 %.

[Zu A. St.] The principles... (s. o.). — 3, 3 ½, 4, 4 ½ %.

[Zu 4 F. G.] Tables de mortalité... (s. o.) — 2 ½, 3, 3 ½, 4 %.

Fur jede Sterbetafel : James Chisholm, Tables for finding the values of policies. London 1885.

IV. *Lehrbücher.*

A. Zillmer, Die mathematischen Rechnungen bei Lebens-und Rentenversicherungen, Berlin, 1861. 2e verm. Aufl. 1887.

É. Dormoy, Théorie mathématique des assurances sur la vie, 2 Bd. Paris, 1878.

Institute of actuaries textbook part II (s. o. unter III).

Dasselbe französisch :

Textbook de l'institut des actuaires de Londres, 2me partie, opérations viagères. Brussel, Paris, London, 1894.

C. Landré, Wiskundige hoofdstukken voor levensverzekering. Utrecht, 1893.

Dasselbe deutsch :

C. Landré, Mathematisch-technische Kapitel zur Lebensversicherung. Jena, 1895.

V. *Aufgabensammlungen.*

Th. G. Ackland and G. F. Hardy, Graduated exercises. With solutions. London, 1889.

J. Thannabaur, Berechnung von Renten und Lebensversicherungen. Wien, 1893.

VI. *Monographien.*

C. Bremiker, Das Risiko bei Lebensversicherungen. Berlin, 1859.

A. Zillmer, Beiträge zur Theorie der Praemienreserve. Stettin, 1863.

T. B. Sprague, A treatise on life insurance accounts. London, 1874.

Th. Wittstein, Das mathematische Risiko der Versicherungsgesellschaften. Hannover, 1885.

C. Kihm, die Gewinnsysteme mit steigenden Dividenden. Zürich, 1886.

E. Blaschke, Die Gruppenrechnung bei der Bestimmung der Praemienreserve. Wien, 1886.

E. Blaschke, Die Methoden der Ausgleichung von Massenerscheinungen. Wien, 1893.

Johannes Karup, Die Finanzlage der Gothaischen Staatsdiener-Wittwen-Societät. Dresden, 1893.

E. Blaschke, Denkschrift zur Lösung des Problemes der Versicherung minderwertiger Leben. Wien, 1895.

K. Wagner, Das Problem vom Risiko in der Lebensversicherung. Jena, 1898.

J. H. Peek, Toepassing der Waarschrjnlijkheids-Rekening op Levensverzekering en Sterfte-Statistick, Utrecht 1898. (Dissertation).

H. Onnen, Het maximum van verzeherd bedrag.'s. Gravenhage, 1896. (Dissertation.)

VII. *Zeitschriften.*

London, Journal of the Institute of Actuaries and assurance magazine. London, 1851 ff. [J. I. A.].

Berlin, Journal des Kollegiums für Lebensversicherungs-Wissenschaft, I. II. Berlin, 1870-71 [J. K. L.].

Paris, Journal des actuaires français, I-IX. Paris, 1872-80. [J. A. F.].

A. Ehrenzweig, Assecuranz-Jahrbuch. Wien, 1880 ff. [Ehrenzweig].

Glasgow, Transactions of the insurance and actuarial society. London, 1881 ff. [Glasgow, act. soc.].

Edinburgh, Transactions of the actuarial society, Edinburgh 1859 ff, new series Bd I ff. 1886 ff. [Edinb. act. soc.].

David Samot, Archief voor politieke en sociale rekenkunde, ' S. Gravenhage, 1886-88. [Samot, Archief].

Paris, Bulletin de l'Institut des actuaires français. Paris, 1891 ff. [A. F. Bulletin].

New-York, Papers and transactions of the actuarial society of America. New-York, 1891 ff. [Am. act. soc.].

I. D. Mounier u. C. Landré, Archief voor verzekeringswetenschap, uitgegeven door de vereeniging van wiskundige adviseurs. 'S. Gravenhage, 1895 ff. [Mounier Archief].

---

1. *Verhältnis der Lebensversicherung zu anderen Versicherungen.* — Es giebt keine mathematische Theorie des Versicherungswesens im Allgemeinen. Von den vielen verschiedenen Versicherungsarten, die heut zu Tage betrieben werden, besitzt nur die Lebensversicherung eine ziemlich durchgearbeitete, in langjähriger Praxis erprobte, mathematische Grundlage. Bei der Invaliditäts, Unfall- und Krankenversicherung (1), sind die Anfänge zu einer solchen vorhanden. Im

---

(1) *Invaliditäts-Versicherung:*
Drucksachen des Reichstags, Berlin.
7. Legisl. — Per. IV, Session 1888-89.
Nr. 141. Beilage, 1, p. 1094. Nr. 230, p. 1436.
10. Legisl. — Per., I Sess. 1898-99. Nr. 10, p. 144. Nr. 93 Anlage.
Nr. 270. Anl. 1 u. 2.
G. Behm, Statistik der Mortalitäts-Invaliditäts-und Sterblichkeitverhältnisse Berlin, 1876-1884.

Übrigen (2) herrscht in den Kreisen der Praktiker vielfach die Ansicht, dass für die meisten anderen Versicherungszweige eine mathematische Theorie nicht nur entbehrlich, sondern auch geradezu unmöglich ist. Zugegeben kann werden : 1). Abgesehn von den ebengenannten Versicherungen hat es für den Theoretiker grosse Schwierigkeiten sich das für ihn erforderliche statistische Material zu beschaffen. 2). Ohne eingehende statistische Unterlagen eine mathematische Behandlung des Versicherungswesens oder einzelner Gebiete desselben, auf Grund eines universellen Wahrscheinlichkeitsschemas zu versuchen (3) wäre ein Unternehmen, das weder bei den Theoretikern noch bei den Praktikern jetzt noch auf Interesse rechnen könnte. Das Referat beschränkt sich daher auf die Lebensversicherung und verweist den Leser im Übrigen auf die in den Anmerkungen dieser Nummer genannten Werke.

2. *Hypothesen, auf denen die Theorie beruht.* — Die mathematische Grundlage der L. V. Mathematik bildet die Wahrscheinlichkeitsrechnung (4). Die zum Aufbau der Theorie erforderlichen Definitionen, Sätze und Axiome zerfallen in 2 Gruppen, allgemeine und spezielle. Sie lauten :

H. Zimmermann, Über Dienstunfähigkeits-u. Sterbensverhältnisse. Berlin 1886-1889.

I. Kaan, Anleitung zur Berechnung der einmaligen und terminlichen Praemien. Wien, 1888.

Ph. Falkowicz, Der Pensionsfonds. Prag. 1892.

O. Dietrichkeit, Fundamentalzahlen. Elberfeld 1894.

G. Friedrich, Mathematische Theorie, Leipzig 1895.

Unfall-u. Krankenversicherung :

G. Behm, Denkschrift betr. die Gefahrenklassen. Anlage zur Begründung eines Gesetzentwurfes betr. die Unfallvers. Sten. Berichte d. Reichstags. 5. Legisl. Per. II Sess. 1882-83 N. 19. Anl. p. 214. Berlin 1883.

Moser, Denkschrift über die Höhe der finanziellen Belastung betr. die Krankenvers. Bern 1893. 1895.

Moser, Versicherungstechnische Untersuchungen über die eidgenössische Unfallvers. Bern 1895.

Return. Friendly societies. Copy of special report on sickness and mortality. London 1896.

G. F. Hardy, A treatise on friendly society valuations, London 1900.

Im Übrigen sei auf die Zeitschriften verwiesen :

Deutschland, Amtliche Nachrichten des Reichsversicherungsamtes, Berlin 1885 ff.

Oestereich, Amtl. Nachr. d. k. k. Minister. d. Inneren, Wien 1888 ff.

(2) *Eine Übersicht über das gesamte Vers. wesen geben* :

A. Chaufton, Les assurances, 2 Bd. Paris 1884-86.

H. u. K. Brämer, Das Versicherungswesen, Leipzig 1894.

(3) Wie z. B. Th. Wittstein a. a. O. p. 14 die Feuerversicherung behandelt (Lit. Verz. VI).

(4) Wenn in der Litteratur mehrfach die Ansicht ausgesprochen ist (so Bremiker Litt. Verz. VI a. a O.), dass die W. rechnung für die ganze L. V. Mathematik oder einen Teil derselben entbehrlich sei, so lässt sich diese Auffassnng nur solange aufrecht erhalten, als es lediglich auf die Handhabung des Rechenmechanismus, nicht auf seine Begründung ankommt. Vergl. Nr. 3 dieses Artikels Satz III-V.

Dagegen sagt K. Wagner (Litt. Verz VI) a. a. O. p. 154 unten : « W. rechnung und Vers. haben innerlich nichts mit einander zu schaffen. » Vergl. jedoch die Kritik von I. H. Peek, Baumgartner, Zeitschrift für Vers. recht und Wissenschaft, Strassburg 1899. Bd. V.

a. — Axiome, etc. aus der allgemeinen Wahrscheinlichkeitsrechnung.

Definition I. — Die W. dafür, dass ein Ereignis E eintritt, ist ein positiver echter Bruch p der E zugeordnet ist.

Axiom I. — Ist E gewiss, so ist $p=1$. Ist E unmöglich, so ist $p=0$.

Definition II. — Zwei Ereignisse schliessen sich aus, wenn die W. dafür, dass sowohl E_1 als E_2 eintritt, gleich 0 ist (5).

Axiom II. — Sei p_1 die W., dass E_1, p_2 die, dass E_2, p die, dass mindestens eines der beiden Ereignisse E_1 oder E_2 eintritt, alsdann ist :

$$p=p_1+p_2,$$

falls E_1 und E_2 sich ausschliessen.

Axiom III. — Sei p_1 die W., dass E_1 eintritt, p'_2 die, dass E_2 eintritt, wenn man weiss, dass E_1, eingetreten ist, p die W., dass sowohl E_1 als E_2 eintritt. Alsdann ist :

$$p=p_1 p'_2.$$

Definition III. — Sei unter sonst gleichen Bezeichnungen wie in Axiom III p_2 die W., dass E_2 eintritt. Man sagt, dass E_1 und E_2 von einander unabhängig sind, wenn

$$p=p_1 p_2$$

ist (6).

b. Spezielle Axiome etc. für die Sterbenswahrscheinlichkeiten.

Axiom IV. — Sei (a) ein Individuum, das beim Alter a lebt; $p\,(a, a+m)$ die W., dass (a) beim Alter $a+m$ lebt. Alsdann existiert $p\,(a, a+m)$ für alle positiven Zahlen a und m, die ein gewisses Grenzalter ω, das niemand überlebt, nicht überschreiten.

Axiom V. — Sei $p\,(a, a+m)$ die W., dass (a) beim Alter $a+m$, $p\,(b, b+n)$ die, dass (b) beim Alter $b+n$ noch lebt. Alsdann sind die beiden W. von einander unabhängig für alle positiven Zahlen, a, b, m, n, falls sie sich auf lauter verschiedene Individuen beziehen.

Hieraus folgt die Unabhängigkeit beliebig vieler Sterbens-und Überlebenswahrscheinlichkeiten, wenn diese sich auf lauter verschiedene Individuen beziehen.

Definition IV. — Eine Gesamtheit Γ von Individuen besteht aus lauter gleichartigen Risiken, wenn für irgend zwei Individuen dieser Gesamtheit :

$$p\,(a, a+m)=p\,(b, b+n)$$

ist, sobald $a=b, m=n$ ist.

Satz II. — Jede Gesamtheit Γ von gleichartigen Risiken besitzt eine (fingierte) Absterbeordnung; *d. h.* zu ihr gehört eine Funktion l_x (7) der kontinuierlichen Veränderlichen x, genannt die Zahl der Lebenden des Alters x, mit folgenden Eigenschaften :

1). l_x ist nur bis auf einen konstanten Faktor bestimmt,

2). l_x nimmt mit wachsendem x nicht zu.

---

(5) Diese Definition erscheint zweckmässig, im gewöhnlichen Sinne brauchen ich die Ereignisse darum nicht auszuschliessen.

(6) Mehrere L. V. Mathematiker bedienen sich noch der Bayes' schen Regel (I D1 Nr. 11), so namentlich W. Lazarus, J. K. L I 1870 p. 78. Ihre Einführung würde ein neues Axiom erforderlich machen. Das wird hier vermieden durch das Princip II und das Postulat der Nr. 3. dieses Artikels.

(7) Mit dieser Funktion operiert bereits Halley's Sterbel. 1693 (I D4 a).

3). l_x ist nie negativ,

4). Es ist $p(a,\ a+m) = \frac{l_{a+m}}{l_a}$.

3. *Prinzipien, nach denen die Theorie auf die Erfahrung angewendet wird.* — Die Methoden, nach denen man die Axiome etc. der vorigen Nummer auf die Erfahrung anwendet, sind für den speziellen Fall der Sterblichkeitsmessung in Artikel I D4 *a.* auseinandergesetzt worden. Sie beruhen ebenso wie die Methoden der L. V. Mathematik auf folgenden allgemeinen Prinzipien:

Prinzip I. — Man greift eine gewisse Gesamtheit Γ von Individuen heraus, deren Risiken man als gleichartig postuliert.

Schreibt man nun für jedes Individuum dieser Gesamtheit einen Zeitpunkt vor, zu dem es sterben soll, so ist die W., die dieser Gruppierung von Todesfällen zukommt, durch die bisherigen Axiome bestimmt, daher auch der wahrscheinliche Wert f° irgend einer Funktion f dieser Zeitpunkte (8) und die mittlere Abweichung M (f) derselben von ihrem wahrscheinlichen Werte (9). Man bedient sich nun des:

Prinzip II. — In erster Annäherung kann man den Wert von f, der der beobachteten Gruppierung der Todesfälle entspricht, mit seinen w. W. f° identificieren (10). Hierauf berücksichtigt man, dass der beobachtete Wert f von seinen w. W. f° im Allgemeinen abweicht, schliesst aber Abweichungen von sehr geringer Wahrscheinlichkeit aus durch das:

Postulat. — Beobachtet man *einen einzelnen* Wert von f, so weicht dieser von seinem w. W. f° um nicht mehr als das ν (11) fache von M (f) ab.

Wie gross man ν wählt, ist willkürlich. Wählt man $\nu = 3$, so identificiert man die praktische Gewissheit mit einer W., die jedenfalls grösser als $1-\frac{1}{\nu^2}=\frac{8}{9}$ (12) ist, und gleich $\Theta\left(\frac{3}{\sqrt{2}}\right)$ (13) $= 0{,}9973$ ist, wenn das Gauss'sche Fehlergesetz gilt (14).

Unter diese allgemeinen Prinzipien subsumieren sich die in I D4 *ab* bereits gemachten und in diesem Referate noch zu machenden Anwendungen, wie folgt:

1). *Sterblichkeitsmessung.* — (I D4 *a*). Man setzt f gleich der Anzahl T der Todesfälle in den einzelnen einjährigen Altersklassen und bestimmt so für alle ganzzahligen Werte α die Sterbenswahrscheinlichkeit q_α des α jährigen (sc. für das $\alpha+1^{te}$ Lebensjahr) mit ihrem mittlerem Fehler.

2). *Theorie der Dispersion.* — Man setzt f gleich der « direkt berechneten » mittleren Abweichung der einzelnen Sterbenswahrscheinlichkeiten einer Alters-

---

(8) Wahrscheinlicher Wert = Mathematische Hoffnung I D1 Nr 16 p... Zeile 1.

(9) I D2 Nr. 8.

(10) Viele L. V. Mathematiker, so W. Lazarus a. a. O. p. 79 bei der Sterblichkeitsmessung, E. Blaschke (Die Methoden der Ausgl. Litteraturverz VI) bei den Ausgleichungsproblemen, gehen von dem *wahrscheinlichsten* Werte aus.

(11) H. Laurent nennt ν den Sicherkeitskoeffizienten (coefficient de sécurité) J. A. F. p. 162.

(12) Theorem v. Tchébychef, *Liouville, Journal de Math.*, 2me série XII p. 183. Zeile 1-6.

(13) $\Theta(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_0^x e^{-x^2}dx$ vergl. I. D2 Nr. 2 und 4.

(14) Dass dieses gerade auch für die L. V. Mathematik fundamental ist, folgt aus dem auf den Axiomen der Nr. 2 beruhenden Theoreme von Tchébychef Acta math. XIV, 1891 Satz II, p. 307. Zeile 7-15.

klasse und vergleicht es mit seinem w. W., der » indirekt berechneten « m. A Sodann setzt man f gleich der relativen Häufigkeit, mit der ein bestimmtes Intervall von T beobachtet ist und vergleicht diese mit ihrem w. W., der Wahrscheinlichkeit, die diesem Intervalle zukomt. (I D4 b).

Die Theorie der Dispersion entscheidet darüber, ob die Hypothesen der Nr. 2 zu mit den Beobachtungen übereinstimmenden Konsequenzen führen. In l D4. b. ist gezeigt, dass dies für die Verhältnisse der L. V. mit praktisch ausreichender Genauigkeit zutrifft.

3). *Berechnung der Praemien und Praemienreserven.* — (Nr. 9-18). Man setzt f gleich der Einzahlung, die der Versicherte für seine Versicherung zahlen müsste, wenn man den Zeitpunkt seines Todes kennte. Die wirklich von ihm geforderte Einzahlung (Praemie) ist, wenn sie auf ein Mal gezahlt wird (einmalige Prämie), der wahrscheinliche Wert von f. Die terminlichen (jährliche, halbjährliche u. s. w.) Praemien werden so bemessen, dass der w. W. der Einzahlungen dem w. W. der Auszahlungen bei jeder einzelnen Versicherung gleichkommt. (Princip der Gleichheit von Leistung und Gegenleistung). Der Überschuss des Kapitalwertes der für eine Gesamtheit noch zu leistenden Auszahlungen über die von ihr noch zu leistenden Einzahlungen bildet das jeweilige Deckungskapital der betreffenden Gesamtheit. Sein w. W. heisst die Praemienreserve dieser Gesamtheit zu dem betreffenden Zeitpunkte.

Folgende Sätze befreien hierbei vom Wahrscheinlichkeitsschema :

Satz III ([15]). Man denke sich an Stelle jedes Individuums i einer Gesamtheit L Personen, die zur selben Zeit und im gleichen Alter wie i die gleiche Versicherung wie i eingehen und die genau nach der Sterbetafel absterben (fingierte Gesellschaft). Alsdann ist der Kapitalwert der von der fingierten Gesellschaft geleisteten Einzahlungen gleich dem der an sie geleisteten Auszahlungen. Hieraus bestimmen sich die Praemien.

Satz IV. Die Praemienreserve ist der L^{te} Teil des jeweiligen Deckungskapitals der fingierten Gesellschaft. Dieses ist einerseits gleich dem Überschusse der zum Zeitpunkte der Berechnung bereits geleisteten Einzahlungen über die bereits geleisteten Auszahlungen (retrospektive Methode), andrerseits gleich dem Überschusse der zur selben Zeit noch zu erwartenden Auszahlungen über die noch zu erwartenden Einzahlungen (prospektive Methode).

4.) *Mittleres Risiko.* (Nr. 27-31). Man setzt f gleich dem Werte des Deckungskapitales zu einem bestimmten Zeitpunkte, das zurückgestellt werden müfste, wenn man die Gruppierung der Todesfälle in der betrachteten Gesamtheit kennte. Alsdann giebt das mittlere Risiko M (f) einen Mafsstab für den Sicherheitsfonds, der gegen die nach der W. rechnung zu erwartenden Sterblichkeitsschwankungen zu schützen im Stande ist. Den Sätzen III und IV zur Seite tritt :

Satz V. Man berechne für jedes Mitglied der fingierten Gesellschaft zu einem gegebenen Zeitpunkte die Differenz des thatsächlich für seine Versicherung erforderlichen Deckungskapitales und der für ihn vorhandenen Praemienreserve. Die Summe der Quadrate dieser Differenzen ist das L fache Quadrat des mittleren Risikos der noch laufenden Versicherungen der gegebenen Gesamtheit zum Zeitpunkte der Berechnung.

Mit dieser Übersicht ist im Wesentlichen auch die Disposition des Referates gegeben. Hinzu kommt nur noch :

1). Die Unterscheidung normaler und anomaler Risiken (Nr. 4, 7-8);

2). Ausgleichung und Interpolation (Nr. 5-6),

3). Die Trennung der Zuschläge und Unkosten (Nr. 19-21) von den eigentlichen Versicherungsleistungen (Nr. 9-18, 19-21),

---

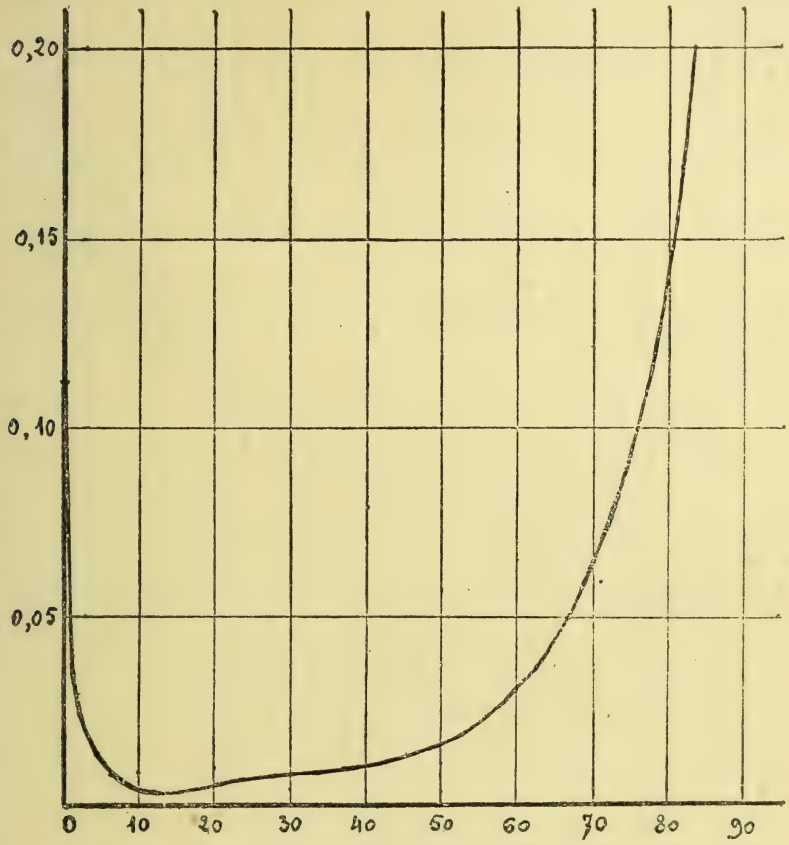
([15]) Vergl. Nr. 2. dieses Artikels. Anm 1.

4). Die Einführung des maximalen und durchschnittlichen Risikos neben dem mittleren (Nr. 28),

5). Der Jahresabschluss (Nr. 22),

6). Der Gewinn (Nr. 23-26).

4. *Normale Risiken.* Männliche Personen, die nach vollständiger ärztlicher Untersuchung zu normalen Bedingungen auf den Todesfall versichert sind, bilden die normalen Risiken einer L. V. G. Alle übrigen heissen Extrarisiken oder anormale Risiken [16]. Nur oder vorwiegend normale Risiken enthalten die Tafeln (Litt. Verz. II) 30 A. G., 17. E. G., A. St., 20 E. G. H. M. (= healthy male)



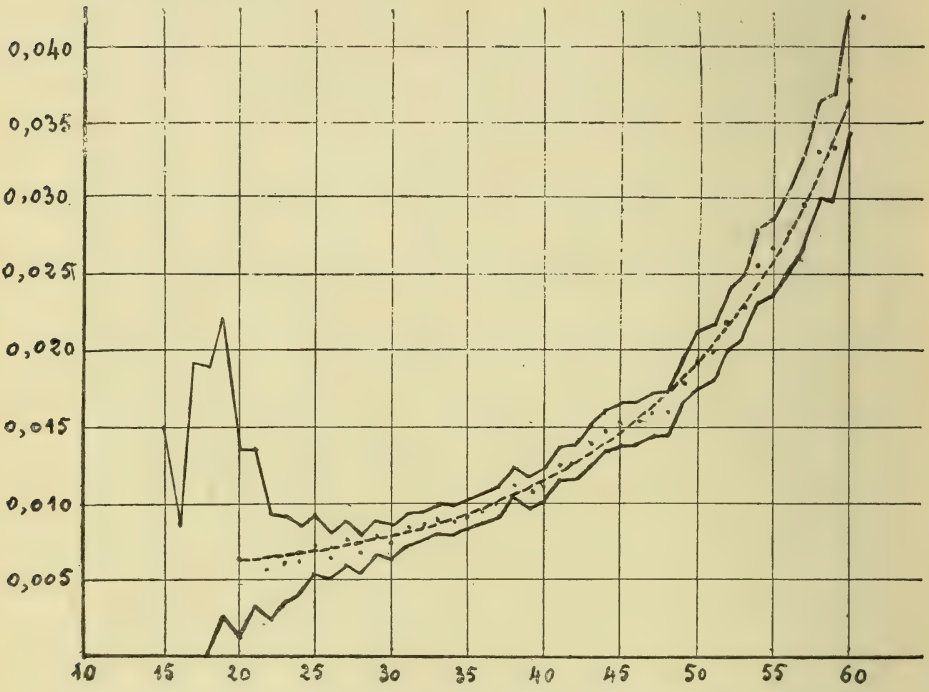
Die Sterbenswahrschkeinlicheiten der Textbooktafel bis zum Alter 82.

Figur 1.

23. D. G. M. I. (= männlich I), 4 F. G. A. F. H. (= assurés français, hommes). Die Sterblichkeitserfahrungen fehlen bei normalen Risiken in der Regel für die Kinderjahre. Die auf den Erfahrungen der 20 E. G. H. M. basierende

[16] Diese Definition findet sich nicht explicite in der Litteratur, dürfte aber dem herrschenden Sprachgebrauche annähernd entsprechen.

Textbooktafel ([17]) ergänzt diese hücke durch die Erfahrungen Farr's über die Sterblichkeit in den gesunden Distrikten Englands ([18]). Die resultierende Kurve der Sterbenswahrscheinlichkeiten ist für Demonstrationszwecke sehr geeignet und daher hier bis zum Alter 82 in Figur 1 wiedergegeben. Sie lehrt : q_x hat ein Maximum im Jahre der Geburt, $q_0 = 0{,}113$ ([19]), nimmt ab bis zu einem Minimum beim Alter 13 und 14 ($q_{13} = q_{14} = 0{,}003$) und wächst dann beständig erst langsam ($q_{40} = 0{,}010$), dann immer rascher, bis es beim Alter 101 den Wert 1 erreicht.



$y = q_x$. Die Sterbenswahrscheinlichkeiten N. I bis zum Alter 60.

. . . . . Direkt beobachtete q_x.

- - - - - - - - Ausgeglichene und interpolierte q_x.

——— Fehlerzone.

Figur 2.

Die Figur 1 giebt jedoch nicht die direkten Beobachtungen wieder, sondern ausgeglichene (I. D. 4, a, dieser Artikel, Nr. 5) und durch Interpolation (I. D. 3, dieser Artikel, Nr. 6) ergänzte Werte der Sterbenswahrscheinlichkeiten. Das Verhältnis der wirklich beobachteten zu den ausgeglichenen Werten veranschaulicht an dem Material 23 D. G. M. I., die Figur 2.

([17]) *a. a.* O. p. 491.

([18]) W. Farr, Phil. Trans. 1860, Auszug davon; J. I. A. IX 1861, p. 121, 188. English life table. London 1864.

([19]) Dagegen Allg. Sterbetafel d. Deutschen Reiches (I. D. 4 a), vom November 1887 : $q_0 = 0{,}253$.

Die den ganzzahligen Werten von x entsprechenden schwarzen Punkte geben die direkt beobachteten Werte der Sterbenswahrscheinlichkeiten nach dem Material der 23 D. G. M. I ([20]) vom Alter 15-60 wieder. Die beiden schwarzen Linien oberhalb und unterhalb markieren die durch das 3 fache des mittleren Fehlers ([21]) begrenzte « Fehlerzone ». Hiernach erreicht der mittlere Fehler der einzelnen Sterbenswahrscheinlichkeiten in den Altern 27 bis 47 nicht die Hälfte, in den Altern 23-26, 48-57 nicht eine Einheit der dritten Decimale. Er beträgt rund 3 % der beobachteten Sterbenswahrscheinlichkeit von 36 bis 60 und übersteigt nicht 5 % von 30 bis 69, steigt aber auf x % in den Altern unter 18 und über 91. Hierbei hat man zu bedenken, dass die Alter zwischen 40 und 50 bei einer L. V. G. am stärksten, die extremen sehr schwach besetzt sind. Die kontinuierliche Kurve der Figur 2 giebt nun den Verlauf der vom Alter 20 bis 89 nach dem Makehamschen Verfahren ([22]) von Lazarus ([23]) ausgeglichenen Sterblichkeitskurve bis zum Alter 60 wieder. Unter den 70 Sterbenswahrscheinlichkeiten weicht bei keiner einzigen der ausgeglichene Wert von dem beobachteten um mehr als das 3 fache des mittleren Fehlers ab. Nach den gemachten Bemerkungen weichen jedoch die ausgeglichenen Wahrscheinlichkeiten von den beobachteten in der Regel schon in der 4ten. Dezimale ab, trotzdem legt man den Rechnungen der Praxis die 5stelligen ausgeglichenen Werte zu Grunde um hinreichend empfindliche und geglättete Praemientarife und Reservetabellen zu erzielen.

5. *Ausgleichung.* Die Ausgleichungsmethoden der L. V. Mathematiker unterscheiden sich zum Teil erheblich von den gewöhnlichen Methoden der Ausgleichungsrechnung (vergl. I. D 2). Einigen von ihnen kommt eine prinzipielle Bedeutung für die L. V. Mathematik zu. Sie müssen daher hier besonders besprochen werden. Vorab verweisen wir wegen ausführlicherer Darstellungen auf :

J. P. Janse, Over de Constructie en Afronding van Sterftetafels. Acad. Proefschrift Utrecht, 1885

A. Quiquet, Tables de survie et de mortalité. Aperçu historique sur les formules d'interpolation des tables de survie et de mortalité. Paris 1893.

und die im Litteraturverzeichnis unter VI aufgeführte Monographie von Blaschke. Diese stellt einen Versuch dar, die Methoden der Praxis möglichst vollständig unter einem einheitlichen Gesichtspunkte der Wahrscheinlichkeitsrechnung (wahrscheinlichster Wert) zusammen zu fassen. Wir unterscheiden mit C. Landré ([24]) :

1). Die graphische Methode — die sich nicht beschreiben, aber bequem handhaben lässt — empfiehlt T. B. Sprague ([25]).

2). Mittelbildungen: Als ausgeglichener Wert wird ein arithmetisches Mittel der beobachteten Werte definiert. Als beobachtete Werte werden in der Regel die beobachteten Überlebenswahrscheinlichkeiten oder ihre Logarithmen gewählt. Hierher gehören die Methoden :

α). Die ausgeglichene Sterbenswahrscheinlichkeit des x jährigen wird erklärt als der Quotient, dessen Nenner die Zahl der Personen unter Risiko in der Altersklasse von $x=a-h$ bis $x=a+h$, dessen Zähler die Summe der im $x+1^{ten}$ Lebensjahre beobachteten Todesfälle von $x=a-h$ bis $x=a+h$ ist. Man wählt h

([20]) *a. a.* O., p. 102.

([21]) I. D4, a.

([22]) Nr. 5 dieses Artikels.

([23]) W. Lazarus, Ehrenzweig VI, 1885, Teil I, p. 12.

([24]) C. Landré, Ehrenzweig XV 1894, Teil II, p. 30, vergl. auch C. Landré, Math. techn. Kap., p. 60, J. Sorley J. I. A. XXII, W, Sutton J. I. A. XX.

([25]) Vergl. auch. G. F. Salter. Am. act. soc. III, p. 442.

in der Regel gleich 1 oder 2, sodass man 3 oder 5 aufeinanderfolgende Werte zusammen fasst [26].

b). John Finlaison's Methode [27]. Der ausgeglichene Wert, der dem Alter a entspricht, ist das arithmetische Mittel aus den $2h+1$ beobachteten Werten, die zu den Altern $a-h$ bis $a+h$ gehören. Die Alter $a-h$ und $a+h$ selbst werden mit dem Gewichte 1, die Alter $a-h+1$ und $a+h-1$ mit dem Gewichte 2, die Alter $a-h+2$ und $a+h-2$ mit dem Gewichte 3 u. s. w. in Rechnung gebracht ($h=4$) [28].

3). Differenzenbildung. Man approximiert durch Parabeln 2ten oder höheren Grades, die in der erforderlichen Anzahl von Stücken mit der Beobachtung übereinstimmen. (Vergl. I. D. 3).

4). Kombination von 2), und 3). Hierher gehört W. S. B. Woolhouse's Methode der Superposition. Woolhouse gleicht die Kurve der Lebenden aus. Durch die Endpunkte der Ordinaten l_{x-5}, l_x, l_{x+5} wird eine gewöhnliche Parabel (x) gelegt. Dies geschieht für alle Alter x. Um nun das einem bestimmten Alter a entsprechende ausgeglichene l_a zu definieren, markiert W. die Schnittpunkte der Ordinate $x=a$ mit den Parabeln $(a-2)$, $(a-1)$, (a)..., $(a+2)$. Das gewöhnliche arithmetische Mittel der diesen 5 Schnittpunkten entsprechenden Ordinaten definiert das ausgeglichene l_a [30].

5). Annahme eines sogenannten Sterblichkeitsgesetzes. Man approximiert die beobachteten Werte für alle Alter oder doch eine grofse Altersstrecke durch die Werte einer analytischen Funktion, die sich durch eine einfache Formel (das Sterblichkeitsgesetz) darstellen läfst. Von Bedeutung sind heut zu Tage noch folgende Sterblichkeitsgesetze :

a). Moivre'sche Hypothese : Die Kurve der Lebenden ist eine gerade Linie ($l_x=86-x$, $x=12, 13 \ldots 86$) [31]. Heute noch für kurze Altersstrecken verwandt. (Vergl. Nr. 6).

b). Gompertz's Gesetz : Die Sterbensintensitäten [32] bilden eine geometrische Reihe [33] :

$$\mu_x = -\frac{d \log l_x}{dx} = \beta\gamma e^{\gamma x},\quad l_x = Ce^{-\beta e^{\gamma x}}.$$

Noch heute werden Näherungsmethoden (vergl. Nr. 18) verwandt, die auf dem Gompertz'schen Gesetze beruhen. W. M. Makeham zeigte [34], dass bei einer Trennung der Todesfälle nach den Krankheitsursachen das Gompertzsche Gesetz viel besser stimmt als ohne diese Unterscheidung. Bei einer gewöhnlichen Sterblichkeitstafel normaler Leben, die etwa vom Alter 20 beginnt,

---

[26] Vergl. die Rech. schaftsber. der L. V. G.

[27] John Finlaison, Report on the evidence and elementary facts on which the tables of life annuities are founded. Ordered by the House of commons to be printed 31 march 1829. — Vergl. auch Memoir of the late John Finlaison, J. I. A. X, 1862, p. 160, H. A. Smith, J. S. A. XIII 1866, p. 58.

[28] Zu den Methoden der Mittelbildung gehört auch eine von G. Bohlmann vorgeschlagene Methode. Göttinger Nachrichten 1900.

[29] C. Landré fasst eine ganze Reihe dieser Formeln und die in Nr. 4 besprochene von Woolhouse unter einem einheitlichen Gesichtspunkte zusammen. Vergl. Math. techn. Kap., p. 61 Formel (102) bis (104). Vergl. auch Berridge, Higham, Ackland im. J. I. A.

[30] J. I. A. XV 1870, p. 392.

[31] A. de Moivre, Treatise of Annuities on Lives, 1st ed. London 1725.

[32] I. D4 *a*.

[33] Benjamin Gompertz, London, Philos. Transact. of the Royal Society London, 1825, p. 513.

[34] J. I. A., XIII 1867, p. 336, 337.

ist es nur dann praktisch brauchbar, wenn die Konstanten bei einem Alter zwischen 50 und 60 geändert werden. Eine glückliche Modifikation ist :

c). Makeham's Gesetz : Die Sterbensintensität des Alters x ist die Summe iner für alle Alter konstanten und einer mit dem Alter in geometrischer Reihe wachsenden Komponente :

$$\mu_x = \alpha + \beta\gamma e^{\gamma x},\ l_x = C e^{-\alpha x - \beta e^{\gamma x}}$$

Es stellt die Sterblichkeitskurven normaler Risiken etwa vom Alter 20 bis ans Lebensende mit völlig ausreichender Genauigkeit dar ([35]) (vergl. für 23 D. M I. Nr. 4, Fig. 2, und für 20E.G., H. M. Textbook, Fig. 1). Aufserdem führt es zu grossen rechnerischen Vereinfachungen (Nr. 18). Wegen seiner Anwendbarkeit bei Extrarisiken vergl. Nr. 8.

Was die Bestimmung der Konstanten α, β, γ anlangt, so geschieht diese auf rechnerisch bequeme Weise aus drei Überlebenswahrscheinlichkeiten, die sich auf einen längeren Zeitraum (etwa 20 Jahre) erstrecken ([36]) oder durch Kombination dieses Verfahrens mit dem der Superposition ([37]) oder aus drei Summen der Logarithmen der Zahlen der Lebenden ([38]). Deutsche u. französische L. V. Mathematiker versuchten durch die W. rechnung oder Ausgleichungsrechnung zu begründende Methoden zu finden. So verlangt M. Kanner ([39]) allgemein die Konstanten jedes Sterblichkeitsgesetzes so zu bestimmen, dass die resultierenden Werte der p_x und q_x das wahrscheinlichste Wertsystem bilden. Die Anwendung dieses Verfahrens auf die Makehamsche Formel führt zu transcendenten Gleichungen für die α, β, γ, die jedoch approximativ von Joh. Karup für die Erfahrungen der Gothaer L. V. G. ([40]), von W. Lazarus für 23. D. G. M. I. ([41]) berechnet sind. Die Methode der kleinsten Quadrate benutzen die 4 F. G. ([42]).

([35]) Makeham, J. I. A. VIII, 1860, p. 301.

α, β, γ, sind positive Konstante, die bei den wichtigsten Tafeln die Werte haben :	Alter	α	β	γ
17. E. G. Woolhouse, J. I. A. XV 1870 p. 408.	10 — 90	0.00661865	0.00106728	0.0910942
20. E. G. H. M. » » » »	»	0.00614705	0.00108778	0.0908749
» Textbook p. 493, King and Hardy, Textbook p. 84.	29 — 101	0.00619	0.00105	0.09131
23. D. G. M. I. W. Lazarus, Ehrenzweig VI 1885 Teil I p. 12. 20. 21..	20 — 89	0.0048042	0.0034262	0.079081
30. A. G. Levi W. Meech. a. a. O. p. 237.		0.0063245	0.00068805	0.0950507
4. F. G. A. F. Tables de mort., p. XXXII.	23 — 103	0.0050196	0.0015612	0.0877200

([36]) C. F. Mc. Cay, J. I. A. XXII 1881, p. 27.

([37]) W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XV 1870, p. 403.

([38]) G. King und F. Hardy, J. I. A. XXII 1881, p. 200. Nach diesem Verfahren ist die Textbooktafel (Fig. 1) hergestellt.

([39]) J. K. L. II 1871, p. 164.

([40]) Masius, Rundschau d. ges. Versicherungswesens, XXXIV, p. 309.

([41]) W. Lazarus, Die Bestimmung und Ausgleichung der aus Beobachtungen abgeleiteten Wahrscheinlichkeiten. Bericht der math. Gesellsch. in Hamburg 1878, übersetzt ins Engl. J. I. A., XX, p. 410. Resultate wiedergegeben in Ehrenzweig, VI 1885, Teil, I, p. 12. Auf diesen Konstanten beruht die Konstruktion der Fig. 2.

([42]) Tables de mortalité (Litt. Verz. II.), p. XXIX.

d). *Verallgemeinerung der Gesetze von Gompertz und Makeham* ([42bis]).

Eine Verallgemeinerung diser Gesetze wurde von Quiquet gegeben und zwar in folgender Form :

$$\text{Log } l(x) = A + Bx + \Sigma q_i^x f_i(x),$$

wo

$$q_i = e^{r_i}$$

und r_i eine der Wurzeln einer algebraischen Gleichung n^{ten} Grades ist; $f_i(x)$ ist ein Polynom vom Grade $\lambda_i - 1$, falls r_i nicht null ist, und vom Grade $\lambda_i + 1$, wenn r_i null ist. λ_i ist der Grad der Vielfachen von r_i.

$l(x)$ heist eine Funktion des Uberlebens von der Ordnung n und erfreut sich folgender Eigenschaft :

Die Funktionen n^{ter} Ordnung des Ueberlebens sind die einzigen, mit deren Hülfe die Wahrscheinlichkeit dafür, dass nach einer gewissen Zeit die sämtlichen Individuen einer Gruppe von beliebig vielen Personen noch leben sich durch höchstens n Funktionen der Alter dieser Individuen ausdrücken lässt.

Für $n = 1$ findet man die Formeln von Dormoy, Gompertz und Makeham, für $n = 2$ eine zweite Formel von Makeham und das Gesetz von Lazarus. Sind endlich alle Wurzeln r_i ungleich und von null verschieden, so kommt man auf die Formel von Janse.

6. *Interpolation.* — Die meisten der eben besprochenen Ausgleichungsverfahren geben zugleich auch eine Interpolation (ev. auch Extrapolation). Die Interpolationsmethoden der L. V., unterscheiden sich wenig von den üblichen und es kann daher in dieser Beziehung auf I D3 verwiesen werden ([43]). Von prinzipieller Bedeutung ist aber die hiermit zusammenhängende Vorstellung, die man sich von der Natur der Funktion l_x macht :

Hypothese I. — Man stellt sich-wie dies der L. V. Mathematiker fast immer thut — den Sätzen III bis V (Nr. 3) entsprechend unter den l_x Zahlen der Lebenden einer (wenn auch nur gedachten) Generation vor. Alsdann ist l_x eine diskontinuierliche Funktion der kontinuierlichen Veränderlichen x, die jedoch immer ganzzahlige Werte hat und integrierbar ist. Die Sterblichkeitstafel giebt ihre Werte nur für ganzzahlige x, für alle anderen Alter x weiss man nicht mehr von ihr, als was Satz II (Nr. 2) aussagt.

Die übrigen Hypothesen operieren mit l_x lediglich als einer rechnerischen Hülfsfunktion, welche für ganzzahlige x durch die Sterbetafel gegeben und für nicht ganzzahlige x irgendwie (jedoch so, dass Satz II der Nr 2 erhalten bleibt) durch Interpolation definiert wird, nämlich :

Hypothese II. — Die Kurve der Lebenden verläuft zwischen 2 ganzzahligen, aufeinander folgenden Altern immer geradlinig (Moivresche Hypothese, gewöhnlich den Rechnungen zu Grunde gelegt).

In diesem Falle ist l_x stetig, aber nicht differentiierbar.

Hypothese III. — Die Endpunkte der zu den Abscissen $x = a - h$ bis $x = a + h$ gehörenden Ordinaten werden durch eine Parabel mindesten $2n$ten Grades verbunden. Die Ordinaten der letzteren definieren die Zahlen l_x in der Umgebung von $x = a$ (etwa von $x = a - \frac{1}{2}$ bis $x = a + \frac{1}{2}$). Wir unterscheiden : Hypo-

---

([42bis]) A. Quiquet. Tables de survie. Leur représentation algébrique. Généralisation des lois de Gompertz et Makeham. Paris 1893.

([43]) Vergl. W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XI, 1863, p. 61. Wegen graphischer Interpolation durch mechanische Hülfsmittel vergl. G. F. Salter, act. soc. III 1893-94, p. 412.

these IIIa. Die fraglichen Parabeln sind 2hten Grades. Hypothese IIIb. μ_x ändert sich durchweg stetig mit x.

Die Hypothese III dient gewöhnlich dazu um etwa erforderliche Ableitungen von l_x an der Stelle a (z. B. μ_a) nach den Methoden der mechanischen Differentiation (I D3 Nr 8) zu definieren. So findet Woolhouse aus ID3 Nr 8, Formel (16) bei Hypothese III für $h=1$:

$$\mu_a = \frac{l_{a-1} - l_{a+1}}{2\,l_a}\ ^{(44)},$$

für $h=2$:

$$\mu_a = \frac{8(l_{a-1} - l_{a+1}) - (l_{a-2} - l_{a+2})}{12\,l_a}\ ^{(45)}.$$

Hypothese IV. — Die Sterbetafel folgt einem der drei in Nr 5 genannten Sterblichkeitsgesetze. Dann wird l^x für *alle* Werte x im Gültigkeitsbereich desselben gleich dem aus der Sterblichkeits-Formel sich ergebenden Werte gesetzt. Wir unterscheiden noch, ob man diese Gleichheit nur bis zum höchsten Alter ω der Sterbetafel ausdehnt und für $x > \omega$, $l_x = o$ setzt (Hypothese IVa), oder ob man sie bis ins Unendliche (Extrapolation) als bestehend festsetzt (Hypothese IVb).

In diesem Falle ist l_x eine ganze (transcendente) Funktion von x. Ihm entsprechen die Figuren der Nr. 4.

Formeln, die bei Hypothese II exakt sind, erscheinen als Näherungsformeln bei den Hypothesen III und IV; Formeln, die bei Hypothese III exakt sind, erscheinen als Näherungsformeln bei Hypothese IV. Aus Hypothese I folgen nur Ungleichungen, die a fortiori bei den Hypothesen II bis IV gelten.

7. *Versicherungsdauer.* — Gemäss dem Prinzipe I. (Nr. 3) postulieren die gewöhnlichen Sterblichkeitstafeln als gleichartig alle normalen Risiken. Diese für die meisten Fälle der Praxis allerdings ausreichende Annahme vermag jedoch schon nicht mehr den im normalen Todesfallgeschäft jährlich eintretenden Sterblichkeitsgewinn (Nr. 23) zu erklären. Die Sterblichkeit hängt nämlich nicht nur von der Höhe der Versicherungssumme [46], der Art der Versicherung [47], dem Berufe des Versicherten [48], der Todesursache [49] und anderen Umständen, auf die wir hier weniger Gewicht legen, sondern vor allen Dingen auch von der *Versicherungsdauer* ab (Selection). J. A. Higham [50] zeigt an den Erfahrungen der 17 E. G., dass die mittlere fernere Lebensdauer desselben Alters mit dem Eintrittsalter des Versicherten abnimmt. Die Tafeln der 20 E. G. unterscheiden von den Sterbenswahrscheinlichkeiten der H. M. Leben, die nicht nach der Versicherungsdauer getrennt sind, die (H. M. V) solcher Personen, die bereits 5 oder mehr Jahre der Versicherung angehören und finden diese höher (etwa 10 % beim Alter 40) als jene [51]. T. B. Sprague [52] berechnet die Ster-

---

[44] J. I. A. XI, 1864, p. 324. Zeile 1 und 2.

[45] J. I. A. XXI, 1879, p. 64.

[46] A. Emminghaus, Mitteilungen aus der Geschäfts-und Sterblichkeitsstatistik der Lebensversicherungs-Bank für Deutschland zu Gotha. Weimar 1880 p. 71.

[47] G. H. Ryan, J. I. A. XXVIII, 1890, p. 225 macht auf die niedrige Sterblichkeit bei gemischter Versicherung aufmerksam. Vergl. auch E. Mc Clintock, Am. act. soc. III, 1893-94, p. 71.

[48] A. Emminghaus, a. a. O. p. 7. 13.

[49] A. Emminghaus, a. a. O. p. 70.

[50] J. I. A. I 1850, p. 180, Table B.

[51] Siehe Tables deduced from the mortality experience (Litt. verz. IIIi, p. ii4.

[52] J. I. A. XXI, 1879, p. 229, XXII 1881, p. 391, 442.

benswahrscheinlichkeiten der H. M. für die ersten 5 Versicherungsjahre (select mortality table). Besonders niedrig ist die Sterbenswahrscheinlichkeit im ersten Versicherungsjahre (fast die Hälfte der normalen in den Altern um 40). Den Einfluss der Selection untersucht die ganze Versicherungsdauer hindurch G. King [53] ebenfalls für die H. M. Tafeln. Analoge Untersuchungen für andere Tafeln führen A. Emminghaus (Gotha) [54], W. Lazarus (23 D. G. MI) [55]. Eine zusammenhängende Darstellung der bisher vorliegenden Erfahrungen geben J. Chatham [56] und E. Mc. Clintock [57].

Dem bei den L. V. Gesellschaften herrschenden Brauche entsprechend sehen wir im Folgenden von dem Einfluss der Selection im Allgemeinen ab, sehen alle normalen Risiken als gleichartig an und kommen nur ausnahmsweise (Nr 8. 16. 23.) wieder auf die Abhängigkeit der Sterbenswahrscheinlichkeiten von der Versicherungsdauer zu sprechen.

8. *Extrarisiken.* — In der Definition der Extrarisiken (Nr. 4) liegt, dass sie eine sehr verzweigte Klasse bilden. Im Allgemeinen gilt der Satz, dass die Sterblichkeit der Extrarisiken für die Gesellschaften ungünstiger ist als die der normalen Risiken. Eine verhältnismässig geringe Rolle spielen in der Praxis bis jetzt noch die Gefahren besonderer Berufe [58], des Klimas [59] und der minderwertigen (d. s. erblich oder durch Krankheit belastete) Leben [60]. Man sucht sich gegen sie durch reichlich hohe Extraprämien, Karenzzeit, Ablehnung der Versicherung überhaupt oder doch gewisser Versicherungsarten zu schützen Hervorzuheben ist, dass bei manchen Klassen von Extrarisiken der Einfluss des Alters gegenüber dem von anderen Variabelen zurücktritt. In fremde Klimate Ausgewanderte zeigen eine mit der Dauer ihres Aufenthaltes rasch abnehmende Sterblichkeit [61]. Dieselbe Rolle spielt bei den Invaliden der deutschen Invaliditäts- und Altersversicherung die Dauer der Invalidität [62].

Seit langer Zeit schon von Bedeutung für die Praxis sind dagegen die Extrarisiken, die durch die sogenannte Begräbnisgeldversicherung (Todesfallvers. ohne vollst. ärztl. Unters. auf kleine Summen) [63], die Leibrenten und durch die Versicherung von Frauen entstehen. Jede bessere Sterbetafel trennt jetzt die

---

[53] J. I. A. XXI 1879, p. 54, p. 253, XXII, p. 445.

[54] a. a. O.

[55] Ehrenzweig, XI 1890, Teil II, p. 3.

[56] J. I. A. XXIX, 1892, p. 81.

[57] Am. act. soc. III, 93-94, p. 61 (genaue Citate, zahlreiche Tabellen).

[58] A. Emminghaus, a. a. O. — Versch. Aufsätze im J. I. A. (Index to vol. 1-20, Lond. 1883 p 50, 51, index 21-30, 1896, p. 32, 33). James I. M'Lauchlan, Edinb. act. soc. IV, 1899, p. 339.

[59] Levi W. Meech, a. a. O. p. 167. Sterblichkeitstafel der New-York Life Insurance Company, New-York für die amerikanischen Tropen. Ch. N. Jones, Am. act. soc., III 93-94 p. 316-317 (nach Makeham ausgegl). — Weitere Litteratur : J. I. A. (a. a. O.) und Am. act. soc.

[60] E. Blaschke, Denkschrift (Litt. verz. VI) bildet, gestützt auf eine Klassifikation der Todesursachen, 3 Gefahrenklassen und stellt für jede von diesen (a. a. O. p. 46) eine nach Makeham ausgeglichene Sterbetafel her. — A. Emminghaus a. a. O. — Die Tafeln II der 23 D. G. (a. a. O. p. 793) geben die Sterbew. von nach vollst. ärztl. Untersuchung zu erhöhter Praemie versicherten Personen.

[61] A. E. Sprague J. I. A. XXIII, 1897, p. 293.

[62] Denkschrift betreffend die Höhe und Verteilung der finanziellen Belastung aus der Invaliditätsversicherung. Deutscher Reichstag. 10te Legisl. — Periode, I Session 1898-99, Nr. 93, Anlage, p. 104.

[63] Sterbetafel III der 23. D. G. a. a. O. p. 799.

Geschlechter (so 20. E. G. in HM und HF, die 23. D. G. in M. und W., die 4. F. G. bei den Grundzahlen in H. und F.). Typisch sind die Erfahrungen MI und WI der 23 D. G. : bei der Todesfallversicherung ist bis zum Alter 40 die Sterblichkeit der Frauen höher, dann niedriger als die der Männer ([64]). Ferner ist die Sterblichkeit der Leibrentner niedriger als die normal auf den Todesfall versicherter Personen ([65]) und zwar ist der Unterschied weit erheblicher bei den Frauen als bei den Männern ([66]). Übereinstimmend mit den Erfahrungen bei normalen auf den Todesfall versicherten Leben zeigt sich auch bei den Leibrentnern das Wachsen der Sterblichkeit mit der Versicherungsdauer (Selbstauswahl der Versicherten) ([67]) und mehrfach die Verwendbarkeit des Makehamschen Ausgleichungsverfahrens.

Vielfach ausgesprochen ist die Vermutung, dass ein Aufgeben der Police von Seiten des Versicherten (Storno) bei den Todesfallversicherungen die Sterblichkeit des übrig bleibenden Versicherungsbestandes erhöht. Ein Beweis dafür ist bis jetzt wohl noch nicht erbracht ([68]).

([64]) a. a. O. p. 787, 789. — Dagegen hat die L. V. G. Germania, Stettin mit der Versicherung von Frauen auf den Todesfall günstigere Erfahrungen gemacht. Vereinsbl. f. d. Vers. wes. 1897. — Zwischen Frauen u Wittwen-Sterblichkeit unterscheidet J. Karup, Finanzlage (Litt. verz. VI).

([65]) Die wichtigsten Rentner-Sterbetafeln sind :

John Finlaison, Report on the evidence and elementary facts on which the tables of life annuities are founded. Ordered by the house of commons to be printed 1829. A. J. Finlaison 1860.

A. J. Finlaison, Report on the Government annuities act 1882, London 1884. Institute of Actuaries, combined experience of life annuitants (1863-1893). London 1899.

Die Tafeln IV der 23 D. G., (a. a. O. p. 513, 617, 737, 761) (Sterblichkeit M I V bis 45 beständig höher als MI), werden merkwürdiger Weise von Schmerler (s. u.) überhaupt nicht citiert.

Deutsche Rentner Sterbetafel, Vereinsblatt f. Deutsches Versicherungswesen von I. Neumann, 19. Jahrg. Berlin 1891, p. 149 (wenig umfangreiches Material).

Die Tafeln der 4 F. G. R. F., Grundzahlen, a. a. O. p. XVIII.

Erfahrungen amer. Gesellschaften : Rufus W. Weeks, Am. act. soc. II, 91-92, p. 233, IV 95-96, p. 275.

Institute of Actuaries combined experience of life annuitants 1863-1893, London 1899.

Alle diese Tafeln trennen nach Geschlechtern. Eine kritische Übersicht über die wichtigsten Rentner-Sterbetafeln nebst Tabellen giebt :

B. Schmerler, Die Sterblichkeitserfahrungen unter den Renten-Versicherten, Berlin, 1893.

Thomas B. Macaulay, Am. act. soc. IV, 95-96, p. 410.

([66]) B. Schmerler, a. a. O., p. 24.

([67]) A. I. Finlaison (a. a. O.) berechnet daher die Sterbenswahrscheinlichkeiten für die ersten 4 Versicherungsjahre und die von mindestens 5 Jahr versicherten Personen, Hierzu Tafeln in : George King and William Whittall, Litt. Verz. III $2\,^1/_2\,\%$ u. $3\,\%$.

James Chatham, Edinb. act. soc. II, 1891, p. 27, berechnet sie für alle einzelnen Versicherungsjahre.

([68]) Nach Makeham ausgegl. sind die Tafeln 4 F. G. R. F. Dagegen zeigen die Erfahrungen John Finlaison 1829, Männer eine *Abnahme* der St. w. von 23 bis 33. Vergl. W. M. Makeham, J. IS. A. XII, 1866, p. 311.

J. I. A. W, F. Gray XXIV, 1884, p. 256, T. B. Sprague XXIV, p. 293, W. M.

9. *Definition des Nettofonds.* — Die Ausgaben einer Lebensversicherungsgesellschaft zerfallen in Nettoausgaben, das sind die vertragsmässigen Auszahlungen an Versicherungssummen, Renten und eventuell an Praemienrückgewähr, und sonstige Ausgaben. Sie bilden in ihrer Gesamtheit die Bruttoausgaben. Die Beiträge, welche die Versicherten einzahlen, heissen Praemien (vergl. Nr. 3), sie werden nur bis zum Tode gezahlt; reichen sie nicht aus (was bei einer guten L. V. G. jetzt nicht mehr verkommt), so treten zu ihnen noch ausserordentliche Beiträge der Versicherten (Gegenseitigkeits-Gesellschaften) oder Aktionäre (Aktiengesellschaften). Derjenige Teil der Praemie, welcher bestimmt ist die Nettoausgaben zu decken, heisst Nettoprämie. Die Prämie, welche der Versicherte wirklich zahlt, heisst Bruttoprämie. Die Differenz zwischen Brutto-und Nettopraemie heisst der Zuschlag, er soll Deckung der Unkosten, Gewährung von Dividenden und eventuelle Anlage von Extra-Reservefonds' ermöglichen. Die Nettoeinnahmen einer Gesellschaft werden gebildet von den Nettoprämien und den rechnungsmässigen Zinsen ([69]) des sogleich zu definierenden Nettofonds.

Aus den Nettoeinnahmen und Nettoausgaben der Gesellschaft bildet sich jeder Zeit ein gewisser Kassenbestand, welcher der Nettofonds heisst und das jeweilig vorhandene Deckungskapital für die bestehenden Netto-Verpflichtungen darstellt. Die übrigen Einnahmen und Ausgaben fliessen in den bezw. aus dem Restfonds ([70]). Am Ende jeder Geschäftsperiode (jetzt gewöhnlich das Kalenderjahr) wird der Nettofonds auf die wahrscheinlich erforderliche Höhe (Netto-Praemienreserve) gebracht, indem das Princip der Gleichheit von Leistung und Gegenleistung (vergl. Nr. 3. 3.) nebst seinen Folgerungen (Nr. 3. Satz III und IV) auf die Nettozahlungen jeder einzelnen Versicherung angewandt wird. Der Überschuss des am Ende des Jahres vor diesem Ausgleich vorhandenen Nettobestandes über die gesamte Netto-Praemienreserve bildete eine (bei normaler Todesfallversicherung immer positive, bei Leibrenten häufig negative) Einnahme des Restfonds. Die Geschäftsberichte der Gesellschaften ([71]) geben keine gesonderten Aufstellungen für Nettofonds und Restfonds, die bei Prüfung einer Gesellschaft der L. V. Mathematiker so gut wie möglich zu bewerkstelligen suchen wird (vergl. Nr. 22).

In Nr. 9 bis 18 sind, solange nicht ausdrücklich das Gegenteil bemerkt ist, unter Praemien immer Nettoprämien verstanden. Das allgemeine Resultat aller

---

Makeham XXVIII, p. 185, H. W. St. John, Am. act. soc. I, 1889-90, p. 88. J. Chatham, J. S. A. XXIX, 1892, p. 81, 103, 157. — E. Mc Clintock, Am. act. soc. II, 1893-94, p. 97.

([69]) Nach I. Neumann's Jahrbuch des Versicherungswesens für 1897, Berlin, 1898, rechneten von den deutschen L. V. G. ihr normales Todesfallgeschäft zu 3 %: 15, zu 3 ½: 19, für das neue Geschäft zu 3 %, für das alte zu 4 %: 7 Gesellschaften.

([70]) Dieser Ausdruck ist nur ein Notbehelf des Referenten. Ein allgemein angenommener Terminus für ihn ist Referent nicht bekannt.

([71]) Amtliche Übersichten über die Vers. Ges. ihres Landes geben :

America : Annual report of the superintendent of the New-York Insurance Department, New-York, N. Y. 1859 ff.

England : Statements of account and of life assurance and annuity business Ordered by the House of Commons to be printed. London, 1871 ff.

Schweiz : Berichte des eidgenössischen Versicherungsamtes über die privaten Versicherungs-Unternehmungen in der Schweiz im Jahre 1886 ff. Bern, 1888 ff.

In Deutschland : Statistik d. deutsch. Reichs. Vergl. : Zustand und Fortschritte der deutschen L. V. Anstalten, Bremen, 1853-83, Jena 1884 ff.

Eine internationale Übersicht giebt :

The insurance year book, New-York, 1873 ff.

auf die Berechnung von Praemien und Praemienreserven sich beziehenden Untersuchungen möge gleich hier vorweggenommen werden : Die Berechnung aller dieser Grössen lässt sich immer auf die der einmaligen Praemien von jährlich zahlbaren Leibrenten zurückführen, die bei Versicherungen auf 1 Leben bis zum Tode, bei Versicherungen verbundener Leben (Nr. 18.) bis zum ersten Tode laufen.

10. *Einmalige Praemien für Leibrenten.* Die einmalige (Netto-) Praemie (Nr. 3., 3).) einer Versicherung, auch « Wert » der betreffenden Versicherung genannt, ist allgemein der wahrscheinliche Wert (= mathematische Hoffnung) [72] der Netto-Auszahlungen (I. D. 1, Nr. 16). Man berechnet sie nach Satz III der Nr. 3.

(x) bezieht eine jährlich gleich bleibende Rente s, wenn er von Ende des des $x+m^{ten}$ bis Ende des $x+n-1^{ten}$ Lebensjahres jährlich, so lange er lebt, die Summe s erhält, dagegen vom Momente seines Todes an auf jede Auszahlung verzichtet. Ist $m=o$ oder 1, so heisst die Rente praenumerando oder postnumerando zahlbar, je nachdem $m=o$ oder $m=1$ ist, Ist $x+n=\omega$, das höchste Alter in der Sterbetafel, so heisst die Rente lebenslänglich, ist $x+n<\omega$, so heisst sie temporär, ist $m>1$, so heisst sie aufgeschoben. Die einmalige Praemie für die Praenumerando-Leibrente [73] von der Höhe s, die bis zum Alter $x+n-1$ einschliesslich läuft, beträgt as für das Eintrittsalter x wo :

$$(1) \qquad a = 1 + \frac{l_{x+1}}{l_x} v + \frac{l_{x+2}}{l_x} v^2 + \ldots + \frac{l_{x+n-1}}{l_x} v^{n-1} = \frac{N_x - N_{x+n}}{D_x}.$$

(Beispiel : $x=30$, $x+n-1=\omega$, $as=19{,}441$ [74].) Dabei bezeichnet [75] v das Kapital welches die Zinseszinsen in einem Jahre auf die Höhe 1 bringen (Beisp. $v=1{,}035^{-1}$).

$$D_x = l_x \cdot v^x$$

heisst die « diskontierte Zahl der Lebenden des Alters x » und es bedeutet :

$$N_x = D_x + D_{x+1} + \ldots + D_\omega \; [76] \; [77] \; [78].$$

---

[72] Th. Wittstein (Litt. Vers. V.) a. a. O., p. 3. Formel (4). — W's. Forderung, dass sich die Einzelfälle bei der math. Hoffn. ausschliessen (a. a, O. p. 2 Zeile 17), ist später wiederholt, ist aber für die Berechnung der Praemien und Reserven ebenso lästig als überflüssig. Sie fehlt auch bei J. Bertrand, calcul des probabilités, p. 27. Vergl. auch Nr, 50-51. dieses Referates.

[73] Joh. de Witt., Waerdije van Lijfrenten, s'Gravenhage, 1671 hat bereits eine im Wesentlichen korrekte Methode für die halbjährlich zahlbare Leibrente.

[74] Alle Zahlenbeispiele beziehen sich von jetzt an, solange nicht ausdrücklich das Gegenteil bemerkt ist, auf die Textbooktafel, $3\,{}^1/_2\,{}^0/_0$ und $s=1000$.

[75] Die Bezeichnungsweise dieses Referates ist im Wesentlichen die in England, Frankreich, America adoptierte des Institute of Actuaries. Vergl. Textbook, p. XXIff.

[76] Hier differiert die englische und amerikanische Bezeichnung. Wir schliessen uns der letzteren an und schreiben N_x, wo das Textbook (p. 274) N_{x-1} schreibt. Vergl. Principles... 4th ed. p. 39.

[77] J. N. Tetens, Einleitung zur Berechnung der Leibrenten 2 Bd. Leipzig 1785, 86. I p. 88.

[78] Numerische Tabellen für die D_x, N_x, a und ihre dekadischen Logarithmen findet man in den im Litt.verz. unter III angeführten Werken, für 23 D. G. M. I. $4\,{}^0/_0$ in :

D. Samot, Archief I, 1886, Grondgetallen uit de Sterbetafel van de 23 deutsche Levensverzekerings-Maatschappijn.

Der Wert der Postumerando — Leibrente ist um s kleiner als der der Praen. — Leibrente. Als Leibrente kommt jene allein in der Praxis vor, praen. Leibrenten sind die Praemien, nur dass diese umgekehrt die Gesellschaft vom Versicherten bezieht.

Bedeutet a_x die einmalige Praemie des (x) für die lebenslängliche praen. Leibrente 1, so hängt diese mit dem a der Formel (1) zusammen durch die Gleichung :

$$a = a_x - \frac{D_{x+n}}{D_x} a_{x+n},$$

welche temporäre Renten auf lebenslängliche zurückführt.

Bezieht (x) die lebenslängliche Leibrente 1 in $\frac{1}{r}$ jährlichen Raten zu je $\frac{1}{r}$, so nimmt die praen. Rente (erste Rate sofort zahlbar) mit r ab, die postn. Rente (erste Rate nach $\frac{1}{r}$ Jahr zahlbar) nimmt zu. Die einmalige Praemie der ersteren ist :

$$(2)\quad a_x^{(r)} = v_1^{(r)} \cdot a_x - v_2^{(r)}; \quad v_1^{(r)} = \frac{1}{r^2 v^{\frac{r-1}{r}}} \left(\frac{1-v}{1-v^{\frac{1}{r}}} \right)^2, \quad v_2^{(r)} = \frac{v_1^{(r)}}{1-v} - \frac{1}{r\left(1-v^{\frac{1}{r}}\right)},$$

wenn man die Hypothese II der Nr. 6 zu Grunde legt [79]. Meist reichen die Näherungswerte aus :

$$v_1 = 1, \quad v_2 = \frac{r-1}{2r}.$$

Für $r = \infty$ entsteht die kontinuierliche Leibrente [80], deren einmalige Praemie :

$$(3)\qquad \bar{a} = \frac{1}{D_x} \int_0^\infty v^z l_{x+z} dz$$

jedenfalls (Hypothese I) zwischen $a - 1$ und a enthalten und bei Hypothese II aus (2) leicht durch Grenzübergang berechnen ist [81]. Für $v = 1$ wird $\bar{a}$ gleich der ferneren mittleren Lebensdauer des (x). Vergl. D4 a.

Die von W. S. B. Woolhouse gegebene Näherungsformel [82] :

$$(4)\qquad \bar{a} = a^{(r)} - \frac{1}{2r} - \frac{\mu + \delta}{12 r^2}$$

folgt aus der Eulerschen Summenformel (I. E. 11). Sie gilt bei Hypothese II (Nr. 6), wenn die Sterbensintensität $\mu = \mu_x$ sich immer stetig ändert, sowie bei

---

[79] Siehe R. Lobatto, Mémoire sur une méthode d'approximation pour le calcul des rentes viagères. Amsterdam 1864, p. 7.

Bei dieser Formel ist — wie immer im Folgenden — angenommen, dass v^t den Wert der Summe 1 nach der Zeit t auch für gebrochene t darstellt.

[80] Wurde als zweckmässige Hülfsgrösse von W. S. B. Woolhouse J. I. A. XV 1869, p. 103 eingeführt. Durchgehends mit kontinuierlichen Variabelen rechnet H. Laurent, calcul des probab. Kap. V.

[81] Das entstehende Resultat steht bei C. Landrée a. a. O. p. 194.

[82] W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XV 1869, p. 105, letzte Zeile, p. 106, Gleichung (9).

Hypothese IV. $\delta = \log \frac{1}{v}$ [83] bedeutet die Verzinsungsintensität. Aus ihr folgt die weitere Näherungsformel [84] :

$$a^{(r)} = a - \frac{r-1}{2r} - \frac{r^2-1}{12r^2}(\mu+\delta), \tag{5}$$

wo auch a natürlich jetzt die lebenslängliche Rente bedeutet. Setzt man r gleich dem reziproken Werte einer ganzen Zahl >1, so wird aus (4) eine Formel der « abgekürzten Summation », welche a approximativ bestimmt [85].

T. B. Sprague [86] geht statt von der Eulerschen von der Lubbockschen Summenformel [87] aus und erhält so zu (4) und (5) analoge Formeln, welche Differenzen an Stelle der Differentialquotienten enthalten.

Diesen sämtlichen Formeln mangelt jedoch eine Abschätzung des Restgliedes. Die Praktiker berechnen gewöhnlich durch einige numerische Stichproben in Fällen, wo sie den genauen Wert kennen, den Fehler der Formel oder sehen auch zu, wie die Resultate verschiedener Näherungsmethoden mit einander übereinstimmen.

Gilt das Makehamsche Gesetz (Hypothese IV, b. Nr. 6), so führt die kontinuierliche Rente auf zwei in der Mathematik bereits behandelte transcendente Funktionen [88] die Γ Funktion und die hypergeometrische Funktion :

$$P(\lambda, x) = \lim_{\omega=\infty} P\left(1, \omega, \lambda; \frac{x}{\omega}\right) = 1 + \frac{x}{\lambda} + \frac{x^2}{\lambda(\lambda+1)} + \ldots \text{ [89]}$$

Diese ist für jedes λ, das keine negative ganze Zahl oder null ist, eine ganze transcendente Funktion von x.

Es wird : [90]

$$\bar{a} = c_0 - c_1 \Gamma(\gamma') + c_2 . P(\gamma'+2, \beta'), \tag{6}$$

$$c_0 = \frac{\beta'+\gamma'}{\alpha'\gamma'},\ c_1 = \frac{e^{\beta'}\beta'^{1-\gamma'}}{\alpha'},\ c_2 = \frac{\beta'^2}{\alpha'\gamma'(\gamma'+1)},$$

$$\alpha' = \alpha + \log\frac{1}{v},\ \beta' = \beta e^{\gamma x},\ \gamma' = 1 - \frac{\alpha'}{\gamma}.$$

---

[83] In diesem Referate ist immer log = natürlicher, Log = dekadischer Logarithmus.

[84] W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XV 1869, p. 106, Zeile, 6. v. u.

[85] W. S. B. Woolhouse, J. I. A. XI 1864, p. 321, Formel (D.).

[86] J. I. A. XXII 1879, p. 55.

[87] J. W. Lubbock, Cambridge phil. trans. 3 (1830) p. 323. Vergl. W S. B. Woolhouse, J. I. A. XI 1864, p. 309, Formel (A*).

[88] W. M. Makeham führt das aus (3) entstehende Integral (J. I. A. XIII, 1861, p. 349) zurück auf die Berechnung eines anderen (J. I. A., XVII, 1873, p. 305, 145), dessen dekadischen Logarithmen tabuliert. Indes müsste wohl noch geprüft werden, innerhalb welcher Alters-und Genauigkeitsgrenzen seine Tabelle genau ist.

[89] Vergl, II, B, 3 b. Bezeichnung nach Gauss, Werke IV, p. 207 und Riemann, Werke, p. 62.

[90] Diese Darstellung wurde, jedoch ohne ausdrückliche Einführung der P-funktion, mit entsprechenden numerischen Tabellen von E. Mc. Clintock gegeben, J. I. A. XVIII, 1875, p. 242. Die in Anm. [88] gemachte Bemerkung hinsichtlich der Genauigkeit gilt auch hier. Eine zusammenhängende Darstellung der hier erwähnten Arbeiten Woolhouse's, Makeham's und Mc. Clintock's giebt I. J' M'Lauchlan, Edinb. act. soc. I, 1879, p. 44-59.

Die Formel (6) wird numerisch unbrauchbar für hohe Alter, für welche man am Besten auf die Integraldarstellungen zurückgreift. Sie verliert jeden Sinn, wenn γ' eine ganze Zahl kleiner oder gleich -2 ist. Alsdann führt die Berechnung von $\bar{a}$ direkt auf den Integrallogarithmus ([91]).

Eine Rente heisst *vollständig*, wenn auch im Sterbejahr ein der in ihm durchlebten Zeit proportionaler Teil der Rentenrate beim Tode ausgezahlt wird. Ihren Wert unter Zugrundelegung der Hypothese II ermittelt T. B. Sprague (J. I. A. XIII, 1867, p. 363, Zeile 9), den allgemeinen Ausdruck stellt R. H. van Dorsten auf (Mounier, Archief. I, 1894, p. 110, Formel 115).

Ausser den gleichbleibenden Renten kommen noch in arithmetischer Reihe steigende (bei Dividenden) oder fallende (bei Praemien mit Dividendengenuss) Renten vor. Sie kommen zurück auf die lebenslänglich zahlbare praenumerando Leibrente, deren n^{te} Rate die Höhe n hat. Beim Eintrittsalter x ist für diese die einmalige Prämie bei jährlicher Ratenzahlung :

$$\frac{S_x}{D_x} = \frac{N_x + N_{x+1} + \ldots + N_\omega}{D_x} \text{ ([92])}$$

der Differentialquotient von va nach v ([93]).

11. *Einmalige Praemien für Todesfallversicherungen.* (x) geht eine « gemischte Versicherung » (auch « abgekürzte Versicherung auf den Todesfall » genannt) ein, wenn er beim Tode, spätestens aber beim Alter $x+n$ (dem Schlussalter der Vers.) ein Kapital von bestimmter Höhe ausgezahlt erhält. Ist $x+n=\omega$, so entsteht die « Lebenslängliche Kapitalversicherung auf den Todesfall. » Wir kommen aber überein, auch die allgemeinere, gemischte Vers. zu den Todesfall. Vers. im Gegensatz zu den Vers. auf den Erlebensfall (wie Leibrenten) zu zählen. Die einmalige Prämie für diese ist A. s, wo :

$$A = \frac{d_x}{l_x} + \frac{d_{x+1}}{l_x} v^2 + \ldots + \frac{d_{x+n-1}}{l_x} v^n + \frac{l_{x+n}}{l_x} v^n$$

$$= \frac{M_x - M_{x+n} + D_{x+n}}{D_x} \qquad (7)$$

Dabei sind die diskontierten Zahlen $C_x = d_x v^{x+1}$ der Sterbenden $d_x = l_x - l_{x+1}$, sowie ihre Summen $M_x = C_x + C_{x+1} + \ldots + C\omega$ tabuliert (Litt. Verz. III) ([94]) und es ist angenommen dass die Versicherungsssumme erst am Ende des Sterbejahres ausgezahlt wird ([95]) — eine Annahme die auch allen folgenden Betrachtungen zu Grunde liegt, so lange nicht (wie Ende dieser Nr.) ausdrücklich das Gegenteil bemerkt ist. Beispiel : $x=30, x+n=\omega$, A = 0.343.

([91]) II A. 3.

([92]) Amer. Bezeichn., die engl. würde S_{x-1} statt S_x schreiben. vergl. Textb. p. 274. Die S hat bereits Tetens a. a. O. p. 217.

([93]) G. I. Lidstone, J. I. A. XXXI, 1895, p. 68. King. J. I. A. XXVIII, p. 214.

([94]) Für $x+n=\omega$ finden sich diese Formeln bei Tetens 1785. a. a. O p. 151.

([95]) Thatsächlich zahlen die meisten Gesellschaften so bald wie möglich nach dem Tode. Die dem entsprechende Erhöhung (Landré a. a. O. p. 102) von A nehmen aber die meisten Gesellschaften nicht vor, weil sie doch einen genügenden Aufschlag auf die Praemien legen. Ganz sicher geht man, wenn man annimmt, dass die Todesfälle alle zu Anfang des Sterbejahres stattfinden und A durch $A\frac{1}{v}$ ersetzt (französischer Usus).

Durch partielle Summation führt man die gemischte Versicherung auf die praen. Leibrente a mit gleichem Eintritts-und Schlussalter zurück :

(8) $$A = 1 - (1 - v)\, a \text{ (96)}.$$

Nimmt man an, dass die V. S. sofort beim Tode gezahlt wird, so ergiebt Hypothese III$_b$ als einmalige Prämie die für Summe 1 :

$$\overline{A} = -\int_0^\infty \frac{l'(x+z)}{l(x)}\, v^z\, dz$$

Diese führt partielle Integration auf die lebensl. kontinuierliche Rente $\overline{a}$ desselben Eintrittsalters zurück :

(9) $$\overline{A} = 1 - \log \frac{1}{v} \cdot \overline{a} \text{ (97)}.$$

Nach denselben Methoden wie in Nr. 9 und 10 findet man die einmaligen Praemien aller anderen Versicherungen auf 1 Leben. Wir verweisen in dieser Hinsicht auf die im Litt. Verz. unter IV genannten Lehrbücher und erwähnen nur, dass man komplicirte Vers. in einfachere zerlegt, deren Praemien zur Summe die Praemie der gesuchten Vers. haben.

12. *Jährliche, gleichbleibende Praemien.* Sei A die einmalige Praemie irgend einer Versicherung, a der Wert der praen. Leibrente 1, welche ebenso läuft wie die Praemienzahlung, P die jährliche Praemie der Versicherung. Alsdann folgt aus dem Princip der Gleichheit von Leistung und Gegenleistung (Nr. 3.) :

(10) $$P = \frac{A}{a}$$

Es ist also die Berechnung von jährlichen Prämien auf die von einmaligen zurückgeführt (98). Im Besonderen folgt bei der gemischten Versicherung auf die Summe 1 aus (8) :

(11) $$P = \frac{1}{a} - (1 - v),$$

wenn P die ganze Versicherungsdauer hindurch gezahlt wird.

Beispiel : $x = 30$, $x + n = \omega$, $P = 17{,}62$.

Die Gleichung (10) gilt auch für gleichbleibende terminliche Praemien (Praemienzahlung in Raten) und überträgt sich auch auf gleichförmig steigende oder fallende Praemienzahlungen. Bei den Aussteuerversicherungen (Kapital zahlbar beim Erleben eines bestimmten Termines) wird häufig eine Rückgewähr der Tarifpraemien angeboten. Formeln für Rückgewähr der Tarifpraemien findet man im Textbook p. 295-298. Bei der Praemienzahlung in Terminen ist jedoch zu bemerken, dass wenn diese den Bruchteil eines Jahres betragen, die L. V. Gesellschaften die noch nicht gezahlten Raten nur stunden. Dem entsprechend wenden sie zu ihrer Berechnung nicht (10) für eine entsprechende terminliche Rente a an, sondern sie erhöhen die jährliche Netto-Praemie P nur um so viel als der durch die Ratenzahlung bedingte Zinsverlust beträgt. Sind dagegen die Termine Vielfache eines Jahres, so liefert die Formel (10) mit

---

(96) R. Price, Observations on reversionary payments 2, 4th ed. London 1783, p. 32.

(97) W. S. B. Woolhouse J. I. A. XV 1869 p. 115, Formel (28).

(98) F. Baily, The doctrine life annuities and assurances, London 1813. Bd. 1, p. 348 ff.

der den Terminen entsprechenden Rente a die den Versicherungsbedingungen adaequate Nettoprämie. Diese wird niedriger als das entsprechende Vielfache der Jahresprämie, die Differenz bedeutet den « Rabatt », welcher wegen der « Vorausbezahlung » der Praemien, auf die Nettopraemien theoretisch zu gewähren ist.

13. *Sonstige Praemien. Die natürliche Praemie* erkauft die Versicherung jedes Mal auf 1 Jahr. Bei der Todesf. Vers. ist sie gleich $vq_x s$ und ändert sich also mit dem Alter im gleichen Sinne wie die Sterbenswahrscheinlichkeit (Nr. 4 Fig. 1). Sie ist z. B. 7,44 bei 30, 726 bei 100 ([99]).

Gegeben sei eine Vers., bei welcher die Vers. Summe (bezw. Rente) eine durch die ganze Vers. Dauer gleichbleibende Höhe s hat und höchstens 1 mal im Jahre ausgezahlt wird. Die Praemienzahlung erfolge nicht öfter als jährlich, sei aber sonst beliebig. Ferner sei ${}_s\mathrm{V}_m$ die Praemienreserve Ende des m^{ten} Vers.-jahres, p'_m die W., dass in diesem die Vers. Summe ausgezahlt wird, p''_m die W., dass in ihm die Vers. abläuft. Endlich sei

$$\Pi'_m = v(p'_m - p''_m \mathrm{V}_m),\ \Pi''_m = v\,\mathrm{V}_m - \mathrm{V}_{m-1}.$$

Alsdann heisst $\Pi'_m s$ die Risikopraemie, $\Pi''_m s$ die Sparpraemie des m^{ten} Versicherungs-Jahres. Ist nun ${}_s\mathrm{P}$ die Anfang des m^{ten} Versicherungsjahres wirklich vom Versicherten gezahlte (Netto-) Praemie, so ist immer $\mathrm{P} = \Pi'_m + \Pi''_m$. Bei einmaliger Pramienzahlung ist also $(\Pi'_1 + \Pi''_1)\,s$ die einmalige Praemie $\mathrm{A}s$ für die Vers., und $(\Pi'_m + \Pi''_m)$ für $m > 1$ immer null. Bei den Todesfallversicherungen (ausschl. gem. Vers. im letzten Vers.-jahre, wo $\Pi' = o$) ist die Risikopraemie $\Pi'_m s = vq_{x+m-1}\,(1 - \mathrm{V}_m)s$ die natürliche Praemie für das *reduzierte Kapital* $s = (1 - \mathrm{V}_m)s$, ganz gleichgültig, wie die Praemienzahlung in Wirklichkeit erfolgt ([100]). Bei den Leibrenten ([101]) mit einmaliger Praemie ist $\Pi'_m = v\,(1 - q_{x+m-1}\,\mathrm{a}_{x+m})$. Bei *Rückversicherung* einer Todesfallversicherung auf die Summe s wälzt die rückversichernde Gesellschaft dadurch jedes Risiko für diese Summe von sich ab, dass sie die Reserve $\mathrm{V}_m s$ selbst zurückstellt und verwaltet, dagegen bei der rückversichernden Gesellschaft das reduzierte Kapital s' versichert ([102]). Von der eingehenden Praemie $\mathrm{P}s$ verwendet sie dann die Sparprämie zur Reservebildung, die Risikopraemie zahlt sie an die rückversichernde Gesellschaft. Diese ändert sich ein wenig von Jahr zu Jahr, die ihr aequivalente einmalige Praemie ist unter dem Namen « Insurance value » von Elizur Wright ([103]) eingeführt.

14. *Reserve am Ende eines Versicherungsjahres.* Die Praemienreserve

---

([99]) System einiger amerik. Gesellschaften. Vergl. I. van Schevichaven, Van Leven en Sterven Utrecht, 1896. Deutsch : Leipzig und Wien 1898. p. 60.

Bei natürlicher Prämienzahlung ist am Ende des Versicherungsjahres keine Praemienreserve zurückzustellen.

([100]) Für den Fall der lebenslänglichen gleichbleibenden Praemie hat M. Kanner die Begriffe reduziertes Kapital und Risikoprämie eingeführt. Deutsche Vers.-Zeitung. A. F. Elsner Jahrg VIII, 1867, p. 355. M. Kanner definiert jedoch ebenso wie die meisten anderen Autoren $\frac{1}{v}\,\Pi'_m$ als Risikopraemie (Engl. cost. of insurance, tabuliert f. 17 E. G. 4 % in Principles and practice 4 Ausg., p. 173). Implicite hat den Begriff bereits Sheppard Homans J. I. A XI, 1863, p. 124, Zeile 6.

([101]) G. H. Ryan J. I. A. XXX, 1893, p. 189.

([102]) Ein anderes Verfahren schlägt M. C. Paraira vor C. Landré, Math. techn. Kap., p. 343.

([103]) E. Wright, Savings bank life insurance. Boston, 1872. s. a. Principles 4th ed. p. 45.

einer Gesamtheit ist gleich der Summe der Praemienreserven der einzelnen Versicherungen. Finden Ende des m^{ten} Versicherungsjahres sowohl Aus- als Einzahlungen statt, so werden erstere als bereits geleistet angesehen, letztere als noch zu leisten oder bereits geleistet, je nachdem die Reserve zu Ende des m^{ten} oder die zu Anfang des $m+1^{ten}$ Versicherungsjahres berechnet werden soll. Die prospektive Methode (Nr. 3) liefert für die Reserve V_m zu Ende des m^{ten} Versicherungsjahres die 3 Fundamentalgleichungen :

$$V_m = A_{x+m} - P_x \cdot a_{x+m} \quad (10)$$

$$= (P_{x+m} - P_x) \cdot a_{x+m} \quad (11)$$

$$= 1 - \frac{a_{x+m}}{a_x} \quad (12)$$

Dabei bedeutet x das Eintrittsalter, A_{x+m} die einmalige, P_{x+m} die jährliche, ebenso wie die noch zu erwartenden Praemienzahlungen zahlbare Praemie, für die sich (x) nach m Jahren die dann noch laufende Versicherung kaufen könnte, a_{x+m} den Wert der praen. Leibrente 1, welche ebenso läuft, wie die nach m Jahren noch zu erwartenden Praemienzahlungen. (10) und (11) gilt allgemein, (12) nur für die gemischte Versicherung und lebenslängliche Todesfallversicherung, wenn die Praemienzahlung die ganze Versicherungsdauer hindurch erfolgt. Bei einmaliger Praemienzahlung ist die jeweilige Reserve $V_m = A_{x+m}$ der Wert der noch laufenden Versicherung. Die Berechnung der Reserven ist so auf die von Praemien zurückgeführt. Im Besonderen basiert auf (12) J. Chisholm's Tafel [107]. Seiner Idee (12) geometrisch zu interpretieren [108] würden wohl M. d'Ocagnes Methoden [109] praktische Bedeutung verleihen können.

Negative Reserven sind zu vermeiden; denn (11) lehrt :

Ist $V_m < o$, so ist $P_{x+m} < P_x$. Der Vers. würde also seine Police aufgeben und sich bei einer anderen Gesellschaft zu einer niedrigeren Praemie die noch laufende Versicherung kaufen, dadurch aber der Gesellschaft einen Verlust $-V_m$ zufügen.

Die Praktiker ersetzen negative Reserven in der Bilanz immer durch null.

15. *Reserve zu irgend einem Zeitpunkte.* Um V_m auch für nicht ganzzahlige m zu definieren, legt man in der Regel Hypothese II (Nr 6) und die Annahme (Nr. 11) zu Grunde, dass bei jedem Todesfalle die fällige Versicherungssumme zwar sofort zurückgestellt, aber erst Ende des Versicherungsjahres ausgezahlt wird [110]. Die Formeln (8) und (9) gelten für jedes positive m. Eine genügende Annäherung [111] liefert die lineare Interpolation zwischen der Anfangs- und. Endreserve des betreffenden Versicherungsjahres [112]. Fasst man eine ganze Gruppe von Versicherungen zusammen [113], so pflegt man den inter-

---

[104] Baily 1813. a. a. O. Teil. 2. p. 458.

[105] J. Milne, A treatise on the valuation of annuities and assurances. London 1815, p. 283.

[106] D: Jones, On the value of annuities 2 Bd. London 1843. Teil 1. p. 192.

[107] Siehe Litt.Verz. III.

[108] J. I. A. XXV, 1885, p. 154.

[109] M. d'Ocagne, Nomographie. Paris 1899.

[110] Genaue diesen Annahmen entsprechende Formeln und einen Vergleich derselben mit verschiedenen Näherungsmethoden giebt J. D. Mounier, Archief II. 1895, p. 1.

[111] Mounier, a. a. O., p. 22.

[112] Die resultierende Formel steht in jedem Lehrbuch, so Zillmer, 2te Aufl. p. 160.

[113] Um die hierdurch entstehende Additionsarbeit auf ein Minimum zu

polierten Wert jeder individuellen Reserve sogar mit der halben Summe ihres Anfangs und Endwertes zu identificieren (114), mit einem mittleren Fehler, der bei Gleichmöglichkeit und Unabhängigkeit der Einzelfehler der Quadratwurzel aus der Anzahl der Summanden proportional ist (115).

Wird die Praemie in anderen als jährlichen Terminen gezahlt, so stellen die meisten L. V. Gesellschaften gleichwohl die der jährlichen Praemie entsprechende Reserve zurück. Sind die Termine Bruchteile eines Jahres, so ist dies Verfahren nur eine korrekte Konsequenz der in Nr. 13 eingeführten « gestundeten Praemien. » Sind die Termine Vielfache eines Jahres, so ist die dieser Zahlung entsprechende Praemienreserve eine andere als die der jährlichen Praemie entsprechende, thatsächlich zurückgestellte Reserve. Die Differenz führt den Namen Praemienüberträge (116) und ist näherungsweise gleich der Summe der voraus bezahlten Jahrespraemien.

16. *Abhängigkeit der Praemien und Reserven von den Rechnungselementen.* Mit wachsendem Zinsfuss nehmen die einmaligen Praemien (117) ab, ebenso die gleichbleibenden terminlichen Praemien aller Versicherungen auf den Erlebensfall (einschliesslich derer mit Rückgewähr der Nettoprämien), und die Praemien und Reserven (118) der gemischten Versicherung, wenn die Praemie durch die ganze Versicherungsdauer gezahlt wird. und die Leibrenten abnehmen.

Wachsen die Sterbenswahrscheinlichkeiten aller Alter, so nehmen die einmaligen Praemien bei den Erlebensfallversicherungen ab, bei den Todesfallversicherungen auf eine konstante Vers. Summe ω, die jährlich gleichbleibende durch die ganze Vers. dauer zahlbare Praemie der gemischten Vers. nimmt zu. Dagegen kann die Praemienreserve dieser Vers. bei durchweg wachsenden Sterbenswahrscheinlichkeiten sowohl zu-als abnehmen (119) Im Besonderen gelten für diese Vers. die Sätze :

Ist der Betrag, um welchen die Sterblichkeit die Praemie erhöht, ein konstanter Bruchteil der Versicherungssumme, so nimmt die Reserve ab (120), ist sie ein konstanter Bruchteil der Praemie selbst, so nimmt die Reserve zu (121), ist er eine lineare homogene Funktion von Praemie und Versicherungssumme, so kann die Sterblichkeit sowohl wachsen als abnehmen (122).

---

reduzieren, sind besondere Methoden erdacht. Vergl. die Lehrbücher von Zillmer, 2te Aufl., p. 162ff and Landré. p. 288ff. und die Monographie von E. Blaschke. Die Gruppenrechn. (Litt. Verz. VI).

(114) Zillmer, 2te Aufl, p. 160.

(115) Zusatz des Referenten.

(116) Zillmer a. a. O., p. 171. Das Wort « Praemienüberträge » brauchen andere (so J. D. Mounier a. a. O.) noch in dem Sinne von « unverdienter Praemie ». Theoretisch ist der Begriff « unverdiente Praemie » wohl nur schwer zu rechtfertigen und daher hier übergangen. Vergl. Zillmer. a. a. O. p. 172.

(117) T. I. Searle, J. I. A. XXVIII, 1890, p. 192, entwickelt, a nach Potenzen von 10 $\left(\frac{1}{v}-1\right)$ und berechnet die ersten 30 Koefficienten n. H. M. Tafel.

(118) T. B. Sprague XXI, p. 89-91, W. G. Walton, XXII, 135.

(119) Dieser von T. B. Sprague (J. I. A. XI, 1864, p. 90), bewiesene Satz wurde ebenso wie die folgenden durch Diskussion der « hypothetischen Methode » (Nr. 22) gefunden, ohne zunächst mit einer höheren Sterblichkeit direkt in Verbindung gebracht zu werden. Dies geschah erst durch T. B. Sprague, J. I. A., XXI, 1879, p. 77.

(120) C. Jellicoe, J. I. A. X., p. 330.

(121) R. Tucker, J. I. A. X., 1863, p. 320.

(122) T. B. Sprague, J. I. A., XI, 1864, p. 93, J. Meikle J. I. XXIII, 1882, p. 385. Weiter Sätze giebt G. Schaertlin, Ehrenzweig, XI, 1890, T. II, p. 14.

Unterscheidet man die Sterblichkeit nach der Versicherungsdauer (N. 17), so ergiebt das Material 20 E. G. H. M. 3 % bei der Todesfallversicherung mit lebenslänglicher Praemie ungefähr bis zum Alter 40 höhere, nach dem Alter 40 niedrigere Praemien (123) und in der Mehrzahl der Fälle höhere Reserven (124).

17. *Verbundene Leben Genaue Methoden.* Eine Versicherung auf verbundene Leben hängt vom Leben und Sterben einer Gruppe von Personen ab (Wittwenrente, Waisenpension). Sind $x, y, z, \ldots$ die Eintrittsalter der einzelnen Personen der Gruppe, so werde diese durch $(\zeta) = (x, y, z, \ldots)$, die Anzahl der Personen durch m bezeichnet. Die grundlegende Versicherung ist die Rente bis zum ersten Tode :

$(x, y, z, \ldots)$ kauft durch eine einmalige Prämie (125) $\mathrm{a} = \mathrm{a}_{xyz\ldots}$ eine jährlich praenumerando zahlbare Leibrente, die mit dem ersten Tode erlischt. Die Prämie (Axiom II u. IV der Nr. 2) :

$$\mathrm{a} = \sum_{0}^{\infty n} \frac{l_{x+n} l_{y+n} \cdots}{l_x l_y \cdots} v^n \tag{13}$$

ist für $m=2$, und alle Alter über 9 nach der H. M. Tafel (126), für 2 bis 4 Leben und alle Gruppen gleichen Alters nach der Textbooktafel (127) berechnet. Die einmaligen Präemien irgend einer anderen Versicherung werden wegen Axiom II und IV lineare Funktionen der (eventuell auch aufgeschoben und temporär zu denkenden) Renten bis zum ersten Tode (128).

Die einmalige Präemie $\mathrm{a}_y - \mathrm{a}_{xy}$, für die der Mann (x) seiner Frau (y) eine jährliche Wittwenrente 1 kauft, basiert auf der Annahme, dass die erste Rate Ende des Sterbejahres des Mannes und nur dann gezahlt wird, wenn die Frau zu diesem Zeitpunkte noch lebt (129). Sie unterscheidet nicht zwischen Männer- und Frauen-Sterblichkeit (130).

Die jährlichen Praemien und Praemienreserven berechnen sich nach denselben Principien, wie bei einfachen Leben (Nr. 12, 14, 15).

Man kann in der Gruppe $(\zeta) = (x, y, \ldots)$ eine Reihe von Leben zu einer Gruppe (ξ), die übrigen zu einer Gruppe (η) zusammenfassen und dies symbolisch durch die Gleichung $(\zeta) = (\xi, \eta)$ andeuten. Die Ableitung $\frac{df(\zeta)}{d\zeta}$ irgend einer

---

(123) G. King, J. I. A. XIX, 1876, p. 381, T. B. Sprague, J. I. A., XX, 1877 p. 95, XXI 1879, p. 229, XXII, 1881, p. 391, 407.

(124) G. King, J. I. A., XX, 1876, p. 33, Tabelle R., T. B. Sprague, J. I. A. XXII, 1881, p. 410.

Die Tafeln von J. Chisholm (Litt. Verz III) enthalten die nach Spragues select mortality table (Nr. 7) berechneten Praemien und Reserven für die wichtigsten Versicherungsarten.

(125) Einmalige Prämien für verbundene Leben berechnet schon Moivre, a. a. O.

(126) Tables deduced... (Litt. Verz. III), 3, 3 ½, 4 %, p. 139.

Für die Government Life Annuitants :

A. J. Finlaison Joint-life annuity tables, London. 2 ½, 3, 3 ½ %.

(127) Textbook, 3, 3 ½, 4, 4 ½, 5, 6 %, p. 510.

(128) Malmsten, Act. math. I. p. 363 giebt die fragl. Reduktionsformeln für konstante, L. Lindelöf, Acta math. III p. 97 für veränderliche Vers. Summen. Wegen der Reduktion der entprechenden Wahrscheinlichkeiten vergl. Textbook, Kap. II u. IV.

(129) In $\frac{1}{r}$ jährl. Raten zahlbare und vollständige (Nr. 10) Wittwenrenten behandelt u. a. C. Landré in Mounier, Archief I, 1895, p. 371, II, 1897, p. 115.

(130) Zwischen Männer-u. Wittwen-Sterblichkeit unterscheidet F. Karup a. a. O (Litt. Verz, VI), p. 114.

Funktion $f(\zeta) = f(x, y, \ldots)$ der Eintrittsalter der Gruppe (ζ) ist definiert als der Differentialquotient von $f(x+s, y+s, \ldots)$ nach s an der Stelle $s = 0$. Die Sterbensintensität $\mu_\zeta = \mu_{xy\ldots}$ der Gruppe (ζ) ist gleich der Summe der Sterbensintensitäten der einzelnen Individuen [134]. Eine Gruppe stirbt, wenn in ihr der erste Tod eintritt.

Sei A die einmalige Präemie, für welche die Gruppe (ζ) Ende des Sterbejahres der Gruppe (ξ) die Summe 1 erhält, während die Gruppe (η) irgend welchen anderen, von der (ξ) Gruppe unabhängigen Bedingungen unterworfen sein kann. $\overline{A}$ sei der Wert derselben Versicherung, wenn die Summe unmittelbar nach dem Tode von (ξ) gezahlt wird, a und $\overline{a}$ die Werte der entsprechenden bis zum Tode von (ξ) und unter denselben Bedingungen für (η) laufenden Renten. Alsdann ist immer :

$$\overline{A}_{\xi\eta} = \mu_\xi \overline{a}_{\xi\eta} - \frac{d\overline{a}_{\xi\eta}}{d\xi} \quad [132]. \tag{14}$$

Gilt das Makeham'sche Gesetz, so bestehen die Sätze :

Satz V. Es seien $(x, y, \ldots)$ und $(w, w \ldots)$ zwei Gruppen von gleich viel Leben und gleicher Sterbensintensität : $\mu_{xy\ldots} = \mu_{ww\ldots}$. Alsdann ist $a_{xy\ldots} = a_{ww\ldots}$ [133].

Satz VI. $a_{xy\ldots}$ ist gleich dem Werte der entsprechenden Leibrente a_u, eines einzelnen Lebens u, bei dem Diskontierungsfaktor v_1, wenn :

$$e^{\gamma u} = e^{\gamma x} + e^{\gamma y} + \ldots, \; v_1 = e^{-(m-1)\alpha} \cdot v \quad [134].$$

Die Umkehr von Satz V lautet :

Satz VII. Ist für alle Alter $(x, y, \ldots)$ und ein passendes Alter w immer $a_{xy\ldots} = a_{ww\ldots}$, so folgt daraus die Gültigkeit des Makehamschen Gesetzes, wenn $w - x$ nur von den Differenzen der $x, y, \ldots$ abhängt [135].

18. *Approximationen.* Woolhouse's Methoden (Nr. 10 u. 11). zur näherungsweisen Berechnung von einmaligen Praemien übertragen sich auch auf verbundene Leben [136]. Ganz allgemein gilt in der Bezeichnung von Formel (4) und (14) die Näherungsformel :

$$\frac{1}{\delta}\overline{A}_{\xi\eta} - \frac{1}{1-v} A_{\xi\eta} = \frac{1}{12}\mu_\xi \quad [137].$$

Die auf 3 Leben bezogene Rente a_{xyz} der Formel (13) führt auf die entsprechende für zwei Leben zurück die

Simpsonsche Regel. Sei $x < y < z$. Man bestimme ein Hülfsalter w so, dass $a_w = a_{yz}$, dann ist näherungsweise $a_{xyz} = a_{xw}$ [138].

---

[134] W. S. B. Woolhouse, J. I. A., XI, 1864, p. 322.

[132] Für $\xi = x$ bei Woolhouse, J. I. A. XV, 1870, p. 409

[133] W. M. Makeham, J. I. A., VIII, 1860, p. 301.

[134] W. S. B. Woolhouse, J. I. A., XV, 1870, p. 401.

[135] Dieser Satz entspricht der Behauptung Woolhouse's (J. I. A. XV, 1870, p. 402) ..... « A rigid analytical proof might be given, that Makeham's formula is the most general form of function possible to which a law of uniform seniority can in any way be applicable... we cannot hope for any further generalization. »

[136] So Nr. 10, Formel (4) u (5), Nr. 11, Formel (8) u. (9) : Woolhouse, J. I. A., XV, 1869, p. 95.

[137] Woolhouse, J. I. A. XV, 1870, p. 409.

[138] Th. Simpson, Select exercises for young proficients in the mathematics, London, 1752, separate ed. 1791, p. 25.

Sie giebt im Allgemeinen zu grosse Werte ([139]) und wäre dann ([140]) und nur dann ([141]) exakt, wenn das Gompertzsche Gesetz gälte.

Eine zweite, aber für beliebig viele Leben geltende Näherungsformel setzt die Rente $a_{xyz...}$ gleich der entsprechenden a_w eines Hülfsalters w, dessen Sterbensintensität gleich der der Gruppe $(x, y, ...)$ ist. Sie wäre dann und nur dann exakt, wenn das Gompertzsche Gesetz gälte ([142]).

19. *Erste und dauernde Unkosten.* Die durch den Abschluss einer Versicherung entstehenden Unkosten heissen *erste*, die übrigen *dauernde* Unkosten. Zu jenen gehört in erster Linie die Abschlussprovision, die der Agent erhält ($0 - 2\ ^1/_2\ \%$ der Versicherungs-Summe), eventuell auch andere Kosten, wie z. B. die der ärztlichen Untersuchung, so weit sie nicht durch eine besondere *Policengebühr* gedeckt werden. Entsprechend unterscheidet man den in der Bruttoprämie P′ steckenden Zuschlag, α P′, in einen ersten Zuschlag α_1 P′ und einen zweiten Zuschlag α_2 P′. Der erste Zuschlag soll gerade die ersten Unkosten decken, während der zweite Zuschlag, weil auch für Sicherheitsfonds' und Gewinn bestimmt, wohl in der Regel die dauernden Unkosten erheblich übersteigt. Bei einer bereits in stabile Verhältnisse gelangten Gesellschaft ändert sich das Verhältniss der dauernden Unkosten zur Praemieneinnahme des Jahres nur wenig von Jahr zu Jahr. Zwischen der Nettoprämie P und der Bruttoprämie P′ besteht die Relation $P' = \frac{P}{1-\alpha}$ ([143]). Die Gesellschaften führen für dieselbe Versicherung häufig hohe Tarife mit Gewinnbeteiligung neben niedrigen ohne Gewinnbeteiligung ([144]).

20. *Grenzen für die Zuschläge.* Eine untere Grenze für den Zuschlag wird durch den Überschuss der Unkosten über den Jahresgewinn gegeben. Zu einer oberen Grenze gelangt man auf 2 Weisen, durch die *Maximalprämie* und durch die *Reserveprämie* ([145]).

a). *Maximalprämie.* Man unterscheide alle bei einer Versicherung denkbaren Fälle und berechne den Wert, den in jedem derselben die nach den Versicherungsbedingungen zahlbare Nettoprämie haben würde, falls der betreffende Fall immer einträte. Alsdann heisst der grösste dieser Werte die *Maximalprämie* ([146]). Diese ist unabhängig von der gewählten Sterblichkeitstafel und immer grösser als die Nettoprämie. Sie ist aber auch gleichzeitig eine obere Grenze für die

---

([139]) J. Milne, A treatise on the valuation of annuities and assurances, London, 1815. Bd. II, p. 720. — Eine Verschärfung gab durch passende Abrundung von w J. Milne, a. a. O. I., p. 299, und durch Mittelbildungen, J. Meikle (veröffentl. v. J. J. M.' Lauchlan, Edinb., act. soc. I., 1879, p. 36). Weitere Ausführungen bei M.' Lauchlan, a. a. O. p. 31.

([140]) A. de Morgan. Lond. phil. mag. 1839. p. 337.

([141]) A. De Morgan, J. I. A., VIII, 1859, p. 181.

([142]) W. S. B. Woolhouse, J. I. A., XV, 1870, p. 399 f.f.

([143]) Eine graphische Darstellung der Beziehungen zwischen Praemien und Zuschlägen giebt L. Massé, J. A. F., IX, 1879, p. 5, 179. Vergl. auch. L. Marie J. A. F., X, 1880, p. 40. Die Höhe des α bestimmt in Praxi die Konkurrenz. Manche empfehlen es dem durchschnittlichen Risiko der Versicherung (Nr. 28) proportional zu setzen. Wegen Beurteilung der Unkosten vergl. A. Amthor, Ehrenzweig, XX, 1899, Teil II, p. 3.

([144]) Beispiel : Todesfall, jährl. lebensl. Prämie, Alter 30, Vers. Summe 1000, 23 d. M.I $3\ ^1/_2\ \%$ Netto 19,19, Bruttoprämie der Konkordia 21,00 ohne Gewinn, 25,10 mit Gewinn. Die Tarife der deutschen Gesellschaften enthält J. Neumann, Jahrbuch für das deutsche Versicherungswesen, Berlin 1878 ff.

([145]) Vergl. auch Nr. 30.

([146]) Diesen Begriff hat Referent mit Vorteil in seinen Vorlesungen benutzt.

Bruttoprämie. Denn würde diese die Maximalprämie übersteigen, so würde eine mit demselben Zinsfusse wie die Gesellschaft rechnende Sparkasse dem Versicherten ohne jedes Risiko in jedem Falle mehr leisten als die Gesellschaft. Daher sind Versicherungen, bei denen die Differenz von Maximal-und Nettoprämie nur klein ist (wie die Aussteuerversicherung, bei der ein Kapital beim Erleben eines bestimmten Termines fällig wird), sowohl für den Versicherten als für die Gesellschaft unzweckmässig [147].

b). *Reserveprämie* heisst die Summe von Nettoprämie und erstem Zuschlag. *Zillmersche Reserve* heisst der Ueberschuss des Wertes der noch laufenden Versicherung über den Wert der noch zu erwartenden Reserveprämien. Bei Versicherungen mit wachsender Prämienreserve liefert die Bedingung, dass die Zillmersche Reserve Ende des ersten Versicherungsjahres gleich null ist, ein Maximum des ersten Zuschlags, das nicht überschritten werden darf, wenn ein Aufgeben der Police seitens des Versicherten keinen Verlust für die Gesellschaft herbeiführen soll. Ist P_{x+1} die Nettoprämie, für die der Versicherte (x) sich ein Jahr nach seinem Eintritt die nun noch laufende Versicherung kaufen könnte, P_x die wirklich gezahlte Nettoprämie des (x), so ist $P_{x+1} - P_x$ das fragliche Maximum des ersten Zuschlags. Das entsprechende Maximum der ersten Unkosten ist gleich der (notwendig positiven) Differenz von P_{x+1} und der natürlichen Praemie des ersten Versicherungsjahres [148]. In der Praxis kann es nicht immer eingehalten werden, bei der Todesfallversicherung mit lebenslänglicher Prämie ergäbe unser Beispiel [149] nur 1 % der Versicherungssumme als Maximum der Abschlussprovision.

21. *Rückkaufswert.* Stellt jemand seine Prämienzahlung ein und verzichtet dafür auf die ursprünglich ausbedungenen Versicherungsleistungen, so heisst die bare Abfindung, welche ihm die Gesellschaft dafür zu zahlen hat, der *Rückkaufswert* der Police. Dieser wird, wenn man vom Gewinn absieht, durch die Zillmersche Reserve gegeben. Elizur Wright [150] empfiehlt einen bestimmten Procentsatz (Todesf. 8 %) des jeweiligen Wrightschen Versicherungswertes (Nr. 13) als *Rückkaufsspesen* (surrender charge) abzuziehen. Erhöhen kann sich der Rückkaufswert durch die angesammelten Dividenden. Solange der Rückkaufswert negativ ist (0— 3 Jahre) kann keine Entschädigung gewährt werden (*Verfall* oder *Storno* einer Police). Die Rückkaufswerte, welche die Praxis anbietet, sind sehr verschieden und entbehren oft der theoretischen Begründung. Statt des Rückkaufswertes in Bar wird auch eine äquivalente *praemienfreie Police* auf eine gekürzte Versicherungssumme oder Versicherungsdauer ausgestellt. Bei den Bezeichnungen der Formel (11), Nr. 14, ist die gekürzte Versicherungssumme in der gemischten Versicherung gleich $\left(1 - \frac{P_x}{P_{x+m}}\right)s$, wenn nach m Jahren die Prämienzahlung eingestellt wird [151]. Sie ist näherungsweise der Zahl der bereits gezahlten Prämien proportional. Im Falle einer prämienfreien Police spricht man von einer *Reduktion* der Versicherung, von einer *Umwandlung* dann, wenn — ohne dass die Prämienzahlung eingestellt

---

[147] Thatsächlich übersteigen die Tarife für Aussteuerversicherungen häufig die Maximalprämien.

[148] A. Zillmer, Beiträge zur Theorie der Prämienreserve, Stettin 1863. (s. a. Litteraturverzeichnis VI). Referat über diese Arbeit von T. B. Sprague, J. I. A., XV, 1870, p. 411.

[149] Vergl. Anm. 74.

[150] Savings bank life insurance, Boston 1872.

Vergl. a. Sheppard Homans. Amer. act. soc., II, 1891/92, p. 5 u. 6.

[151] Über erweiterte Gültigkeitsbedingungen der Formel vergl. I. B. Cherriman, J. I. A., XXI, 1879, p. 298.

wird, — die ursprünglich ausbedungene Versicherung durch eine äquivalente andere ersetzt wird. Der jeweilige Rückkaufswert giebt zugleich eine obere Grenze für die Höhe, bis zu welcher *Darlehen* auf die Police gewährt werden können.

22. *Die Bilanz.* Sieht man vom Gewinn ab, so zerfallen die zum Zeitpunkte der Bilanz (gewöhnlich Ende des Kalenderjahres) für den vorhandenen Versicherungsbestand noch zu erwartenden Einnahmen und Ausgaben in 3 Gruppen:

Ausgaben.	*Einnahmen.*
1). Versicherungs-Summen [152].	Nettoprämien.
2). —	erste Zuschläge.
3). Dauernde Unkosten	zweite Zuschläge.

Der wahrscheinliche Wert des den Verpflichtungen entsprechenden Deckungskapitales ist abgesehen von Prämienüberträgen u. Schadenreserve, von denen noch die Rede sein wird, im ersten Fonds (Nettofonds) die gewöhnliche Nettoprämienreserve, im zweiten die notwendig negative Reserve für erste Unkosten, im dritten die Reserve für dauernde Unkosten. Letztere entzieht sich der exakten Rechnung, ist aber normaliter jedenfalls negativ [153].

Die früher übliche, jetzt wohl ganz verlassene, *hypothetische Methode* konstruierte aus den Bruttoprämien rückwärts eine *hypothetische Sterbetafel*, deren Nettoprämien die wirklichen Bruttoprämien waren. Die nach dieser hypothetischen Sterbetafel berechnete Nettoprämienreserve wurde dann bei der Bilanz als Deckungskapital reserviert [154].

Heut zu Tage setzt man wohl ziemlich allgemein — um sicher zu gehen — die Reserve für dauernde Unkosten gleich null. Ersetzt man auch die Reserve für erste Unkosten durch null, so fällt das am Ende des Geschäftsjahres zurückzustellende Deckungskapital mit dem Nettofonds zusammen. Diese Methode, genannt die *Nettomethode*, hat den Ruf die solideste zu sein, ist jetzt ziemlich allgemein befolgt, zum Teil auch gesetzlich vorgeschrieben. Ihr gegenüber steht die (bei Vorschrift der Nettomethode verbotene) *Zillmersche Methode.* Diese vereinigt die Nettoreserve und die Reserve für erste Unkosten zur Zillmerschen Reserve (Nr. 20) und stellt diese in die Bilanz ein [155]. Ihre Anwendbarkeit ist an die Bedingung geknüpft, dass bei irgend einer Versicherung etwa auftretende negative Zillmersche Reserven immer durch null ersetzt werden. Unter dieser dem Zillmerschen Maximum der Abschlussprovision (Nr. 20) entsprechenden Beschränkung ist das Verfahren einwandsfrei und geeignet junge Gesellschaften rasch in die Höhe zu bringen; alte Gesellschaften, die schon grosse Ueberschüsse angesammelt haben, können sie leicht entbehren. Bei der Nettomethode decken nämlich die Ueberschüsse des alten Geschäftes die Erwerbskosten für das neue, bei der Zillmerschen Methode werden diese von den neuen Versicherten selbst allmählich amortisiert [156].

Die *gestundeten Prämien* zerfallen in wegen Ratenzahlung (Nr. 12) und in wegen Zahlungsfrist gestundete Prämien. Sie sind einmal implicite unter der

---

[152] Dieses Wort im weitesten Sinne gebraucht, also Renten und Prämienrückgewähr eingeschlossen.

[153] Ausnahmen bei abgekürzter Præmienzahlung s. Landré, a. a. O. p. 282.

[154] Die Kritik dieser Methode führte zu den Sätzen über den Einfluss der Sterblichkeit auf die Prämienreserve (vergl. Nr. 16).

[155] Diese Methode setzte zum ersten Male Zillmer (1863) in seinen «Beiträge» (Litt. Verz. VI), auseinander. Verwandte Methoden s. Landré a. a. O. p. 280 ff.

[156] Dass die Zillmerschen Methode sich praktisch bewährt hat und logisch einwandsfrei ist, müssen auch ihre erbittertsten Gegner zugeben; so C. Heym, Jahrbücher für Nationalökonomie und Statistik, Neue Folge Bd. V, 1882.

Prämieneinnahme des Jahres begriffen, sodann erscheinen sie explicite am Ende des Jahres unter den Aktiven der Bilanz. Dagegen bilden die *Prämienüberträge* (Nr. 15) ein Passivum der Bilanz. Die konsequente Nettomethode würde verlangen, dass bei diesen beiden Posten immer nur der Nettobetrag in die Bilanz eingestellt wird, was aber in der Praxis durchaus nicht immer geschieht. Die *Schadenreserve* wird gebildet durch die bereits fälligen, aber noch nicht ausgezahlten Versicherungs-Summen. Die Netto-Prämienreserve, die Netto-Prämienüberträge und die Schadenreserve bilden zusammen den Nettofonds.

Schliesslich mag noch bemerkt werden, dass, wenn Dividenden zur Erhöhung der Versicherungsleistungen verwandt werden (Nr. 25), diese natürlich als Prämieneinnahme zu buchen und die zu erwartenden Versicherungsleistungen entsprechend zu erhöhen sind.

Aus der Bilanz ([157]) sind einmal die Aktiva ([158]) und Passiva ([159]) am Ende des Bilanzjahres, sodann die Einnahmen und Ausgaben im Laufe des Jahres zu ersehen. Vom theoretischen Standpunkte wäre zu wünschen, dass die Rechenschaftsberichte die Prämieneinnahme in Brutto-und Nettobetrag (vergl. Nr. 9) und allgemein in die aus alten und in die aus neu abgeschlossenen Versicherungen ([160]) trennten; auch die Scheidung der Unkosten in erste und dauernde ([161]) ist nicht immer mit der wünschenswerten Präcision möglich ([162]).

Solvent ist eine Gesellschaft, wenn sie das dem wahrscheinlichen Werte ihrer Verpflichtungen entsprechende Deckungskapital zum Zeitpunkte der Bilanz zurückzustellen im Stande ist. Zu beachten ist jedoch, dass die Beiträge nicht immer, wie bei den offiziellen Lebensversicherungsgesellschaften und wie bisher durchgehend angenommen wurde, nach dem Alter abgestuft sind, sondern, dass namentlich Wittwen-und andere Pensionskassen vom Alter unabhängige *Durchschnittsbeiträge* erheben. Hier hängt die Solvenz auch von dem die Altersgruppierung bestimmenden späteren *Zugang* ab, zu dem bei Wittwenkassen auch Verheiratungen zu rechnen sind ([163]).

([157]) Vielfach ist das Schema der Bilanz gesetzlich fixiert. Vergl. Anm. 71. In Preussen schreibt ein Runderlass des Min. d. Inn. v. 8. III. 92 ein detailliertes Schema der Berichterstattung vor. Einen Auszug von ihm giebt das Neumannsche Jahrbuch.

([158]) Die wichtigsten Aktiva sind : Hypotheken (Deutschland), Wertpapiere (Ausland), Grundstücke, Policen-Darlehen (Nr. 21), Gestundete Prämien.

([159]) Die wichtigsten Passiva sind : Prämienreserve, Prämienüberträge (Nr. 15), Schadenreserve, Gewinnreserve.

([160]) Die letztere Trennung geben viele englischen und amerikanischen Berichte.

([161]) Das preussische Schema trennt wenig zweckmässig in Agenturprovisionen und Verwaltungskosten.

([162]) Wegen der Analyse des Gewinnes, die zu einem vollständigen Einblick in das Geschäft gehört, vergl. Nr. 23. Eine Anleitung zum Studium von Rechenschaftsberichten giebt T. B. Sprague in der Schrift : « Life insurance in 1872. London 1872 part I. » Als zweiter Teil hierzu erschien 1874 seine im Litt. Verz. unter VI angeführte Monographie : « Treatis on life insurance accounts ». Vergl. auch R. Schiller, Beiträge zur Buchhaltung im Versicherungswesen, Wien-Leipzig 1898.

([163]) Vergl. die Untersuchungen über die Göttinger Wittwenkasse C. F. Gauss, Werke IV, Göttingen 1800, p. 119. Wegen der Heiratswahrscheinlichkeiten vergl. die Monographie von J. Karup (Litt. Verz. VI). u. T. B. Sprague J. I. A. XXI, 1879, p. 406. Bei Durchschnittsbeiträgen kann der *Beitragszwang* eine nothwendige Bedingung für die Solvenz bilden. Dies gilt auch für die Invaliditäts-und Alters-Versicherung des deutschen Reichs, Sten Ber. d. Reichst. 10. Leg. Per. I Sess. 98/99. Denkschr. zu Nr. 93 p. 62 ff.

23. *Der Gewinn und seine Quellen.* Der Restfonds (Nr. 9) zerfällt in *a)* die verschiedenen Sicherheitsfonds, *b)* den Gewinnfonds. Auf jene kommen wir in Nr. 31 zurück, jetzt beschäftigen wir uns mit dem Gewinnfonds. Der im *Geschäftsjahre erzielte* Gewinn [164] wird erhalten, wenn man zum Bestande des Gewinnfonds am Ende des Jahres die im Laufe des Jahres gezahlten Dividenden addiert und davon den Bestand des Gewinnfonds zu Anfang des Jahres abzieht. Man unterscheidet :

a) Sterblichkeitsgewinn, *b)*. Zinsgewinn, *c)*. Gewinn aus Zuschlägen, *d)*. Gewinn aus Rückkauf und Verfall, *e)*. Etwaige sonstige Gewinnquellen [165]. Man erhält :

a). Den *Sterblichkeitsgewinn* beim Todesfallgeschäft, indem man die fällig gewordenen Versicherungssummen um die frei gewordenen Prämienreserven vermindert und das Resultat von den Einnahmen an Risikoprämien (Nr. 13) für das betreffende Jahr und den rechnungsmässigen Zinsen derselben abzieht [166]. Denkt man sich eine stationäre Gesellschaft mit lauter gleichartigen Todesfallversicherungen und einem in allen Altersclassen konstanten oder wachsenden Reinzugang [167], die genau nach einer Select mortality table (Nr. 7) abstirbt, aber ihre Prämienreserven nach der gewöhlichen Nettomethode ohne Unterscheidung der Versicherungsdauer berechnet, so könnnen die Reserven der « Select table » sehr wohl höher sein als die thatsächlich zurückgestellte Nettoreserve [168], trotzdem wird sie im Todesfallgeschäft, so lange der Reinzugang nicht abnimmt, jedes Jahr einen positiven Sterblichkeitsgewinn nach der gewöhnlichen Nettomethode aufweisen (vergl. N. 7). Bei den *Leibrenten* hingegen ergiebt sich unter denselben Bedingungen immer ein Verlust [169].

b) Der *Zinsgewinn* ist gleich dem Ueberschuss der wirklich erzielten Zins-und

---

[164] In den Geschäftsberichten nach preussischem Schema ist dieser unter « Ausgabe. Nr. 13. Ueberschuss » direkt angegeben. Er beträgt gegenwärtig oft über 40 % der Prämieneinnahme.

[165] Ein normales Verhältnis ist, dass *a)* *b)* *c)* je $\frac{1}{3}$ des Gesamtgewinnes ausmachen, während die Quellen *d)* und *e)* nur einen verschwindenden Beitrag liefern. Bei manchen Gesellschaften liefern die Quelle *d)* einen grossen, *c)* nur einen geringen Beitrag.

[166] Für *Todesfallversicherungen* giebt A. Zillmer (Deutsche Vers. Zeitung v. A. F. Elsner, Berlin 1867, p. 571) auf Grund der von M. Kanner (a. a. O. p. 355. 534, vergl. Nr. 13 diesesReferates) eingeführten Begriffe 2 Ausdrücke für die Summe, welche in einem Jahre für Sterbefälle zur Verfügung steht. Dabei ist aber angenommen, dass Geschäfts-und Versicherungsjahr immer zusammenfallen (vergl. Nr. 13). Unter derselben Voraussetzung ermittelt G. H. Ryan, J. I. A. XXX, 1892, p. 191 die Summe welche in 1 Jahre bei *Leibrenten* durch den Tod erwartungsmässig frei wird. Uebrigens geben die preussischen Berichte der Lebensversicherungsgesellschaften seit 1892, die Lebensversicherungsgesellschaft zu Leipzig schon seit 1880 jährlich einen nach 5 jährigen Altersklassen gruppierten Vergleich der beobachteten Todesfälle mit den zu erwartenden.

[167] Hierunter versteht man die Differenz der Eintretenden und Austretenden vermindert um die Gestorbenen.

[168] Sehr lehrreich sind in dieser Beziehung die in Nr. 16 angeführten Arbeiten, namentlich die Model office von G. King, J. I. A., XX, p. 273.

[169] Thatsächlich zeigen die Berichte der Lebensversicherungsgesellchaften im Todesfallgeschäft fast immer einen Gewinn, im Leibrentengeschäft sehr oft einen Verlust durch Sterblichkeit. Indes ist jener auch durch die Abnahme der Sterblichkeit in den letzten Jahrzehnten (I. H. Peek in E. Baumgartner, Zeitschrift für Versicherungsrecht und Wissenschaft V, Strassburg, 1899, p. 183), dieser durch Wahl ungeeigneter Sterbetafeln (vergl. Nr. 8.) mit veranlasst.

Mietseinnahmen des Jahres vermindert um die rechnungsmässigen Zinsen der durchschnittlichen Höhe des Nettofonds. Letztere setzt man näherungsweise gleich der halben Summe des Nettobestandes zu Anfang und zu Ende des Jahres (170). Zum Zinsgewinn gehören daher α) die überrechnungsmässigen Zinsen des Nettofonds, β) die vollen Zinsen des Restfonds, er kann selbst dann noch auftreten, wenn die wirklich erzielte Verzinsung der Activa geringer ist als die rechnungsmässige. Gewinne, Verluste und Abschreibungen auf Vermögensanlagen werden teils zu dem Zinsgewinn zugerechnet, teils unter *e*) besonders aufgeführt.

c) Der *Gewinn aus Zuschlägen* ist die Differenz der Einnahmen aus Zuschlägen vermindert um die Unkosten des Jahres. Er zerfällt in einen (eventuell negativen) Gewinn aus ersten und einen (positiven) Gewinn aus zweiten Zuschlägen. Von letzterem wird ein Teil in die Sicherheitsfonds abgeführt.

d) Der Gewinn des Geschäftsjahres aus *Rückkauf und Verfall* wird bei der Nettomethode durch die Differenz der zum Zeitpunkte der Berechnung vorhandenen Nettoreserve und dem gewährten Rückkaufswert der betreffenden Police gegeben (171). Der wirkliche Gewinn bei der Versicherung ist geringer um die Differenz der Nettoreserve und der Zillmerschen Reserve.

e) Die Rubrik *sonstige Gewinnquellen* hat vor allen Dingen die Erhöhungen und Erniedrigungen der Sicherheitsfonds als Verluste bezw. Gewinne zu buchen. Hierzu kommen eventuell die unter *b*) angeführten Aenderungen des Vermögens. Sie kann auch einfach als die Differenz des gesamten Gewinnes und der unter *a*) bis *d*) verzeichneten Gewinne berechnet werden. In diesem Falle ist aber zu bedenken, dass nur *näherungsweise* der Gesamtgewinn gleich der Summe der Einzelgewinne ist und dass dann die Rubrik *e*) die dementsprechende Korrektion aufnimmt (172).

24. *Der Kontributionsplan.* Die Aufgabe den in einem Geschäftsjahres erzielten Gewinn auf die einzelnen Policen zu verteilen lässt sich entweder *a*) durch einfachere Systeme (Gewinnverteilung proportional zur Jahresprämie, zur Summe der eingezahlten Prämien, zur Prämienreserve, oder nach Gotha ein Teil proportional der Normalprämie (173), ein anderer procentual zur Praemienreserve) oder dadurch lösen, dass man der Entstehung des Gewinnes möglichst nachgeht. Das Letztere thut die amerikanische Kontributionsformel (174). Diese

---

(170) Diese Formel entspricht dem Falle, dass alle Posten des Rechenschaftsberichtes konsequent nach der Nettomethode bewertet werden. Sonst kompliciert sich die Formel. Den amerikanischen Verhältnissen entspricht die von Asa S. Wing, Am. act. soc. 1889-1890, I, p. 103 gegebene Analyse. Den Einfluss des Zinsgewinnes während der ganzen Versicherungsdauer untersucht A. Zillmer Deutsche Vers. Zeit. v. A. Elsner, 1867. p. 331, 351.

(171) Wegen Gewinn aus Umwandlung der Police und anderer Einzelheiten vergl. Asa S. Wing a. a. O.

(172) Nach Asa S. Wing (a. a. O.) betrug die Differenz des Gesamtgewinnes und der Summe der aus den Quellen *a*) bis *d*) sich ergebenden Gewinne weniger als 1 %. Eine genaue Analyse des Gewinnes sollte jeder Rechenschaftsbericht enthalten. Die Lebensversicherungsgesellschaft zu Leipzig giebt den Gesamtgewinn und den aus *a*) bis *c*) sich ergebenden Gewinn seit dem Jahre 1880 in ihren jährlichen Rechenschaftsberichten an.

(173) d. i. die lebenslängliche Jahresprämie den Todesfallversicherung. Wegen weiterer Dividendensysteme vergl. z. B. das J. I. A.

(174) Diese findet sich bereits in den Grundzügen bei Sh. Homans, J. I. A., XI, 1863, p. 121, wo sie auch schon auf Gewinnansammlung in 5 jährigen Perioden (Nr. 26) angewandt wird.

bestimmt die Dividende D, welche auf die einzelne Police entfällt, in einem Versicherungsjahr zu :

$$D = \beta_0 + \beta_1 \cdot V_0 - \beta_2 \cdot V_1 \ (^{175}).$$

Dabei ist β_0 der Anteil der Police am Zuschlagsgewinn (176), $\frac{\beta_2}{v}$ ist das Verhältniss des gesamten Sterblichkeitsgewinnes zur Einnahme an Risikoprämien in dem Jahr, β_1 ist $\frac{1}{v'} - \frac{1}{v} + \beta_2$, wo v' den der wirklichen Verzinsung entsprechenden Diskontierungsfaktor bedeutet. V_0 bedeutet die Reserve zu Anfang, V_1 die zu Ende des Versicherungsjahres. Von den Gewinnquellen *d*) u. *e*) ist dabei abgesehen.

25. *Jährliche Dividenden.* Von dem in Nr. 24 behandelten Gewinnanteil, welchen das einzelne Kalenderjahr der Police gewährt, ist die Dividende zu unterscheiden, welche dem Versicherten, sei es in Baar, sei es durch entsprechende Erhöhung der Versicherungsleistungen (Bonus) von der Gesellschaft zuerkannt wird. Vielfach besteht eine *Karenzzeit* für den Dividendengenuss (0-5 Jahre), damit die Abschlussprovision getilgt (Nr. 19 ff.) und der Sicherheitsfonds gespeist werden kann. Man unterscheidet gleichbleibende Dividenden, welche einen konstanten Bruchteil β der Jahresprämie P' betragen, und steigende Dividenden, welche nach anderen, z. B. den in Nr. 24 unter *a*) angeführten Massstäben berechnet werden. Beträgt z. B. die Dividende den konstanten Bruchteil γ der Prämienreserve, so ist bei der Todesfallversicherung mit lebenslänglicher Prämienzahlung :

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{1}{\beta P'} \left\{ 1 - \frac{S_{x+1}}{a_x N_{x+1}} \right\}.$$

Dabei ist von der Karenzzeit abgesehen und angenommen, dass Ende jedes Versicherungsjahres auf jeden noch Lebenden die Dividende β P' entfällt (177).

26. *Tontinensystem und Gewinnansammlung.* Eine der ältesten Formen der Lebensversicherung bilden die Tontinen (178). In dem Jahre, in welchem die Tontine beginnt, leistet eine ganze Gruppe von Personen eine bestimmte Einzahlung. Diese wird nun bis zum letzten Tode in der Gruppe von der Gesellschaft amortisiert, indem eine jährlich gleichbleibende Rate an die Gruppe gezahlt wird, deren Einzel-Anteile für die schliesslich noch Ueberlebenden eine gewaltige Höhe erreichen. Als selbstständige Versicherungen sind die Tontinen jetzt wohl verschwunden, wohl aber haben sich aus ihnen gewisse Formen der Gewinnverteilung entwickelt, bei denen die Dividende erst nach Ablauf längerer Perioden (5, 10, 15, 20, 30 Jahre) an die dann noch Participierenden gezahlt wird. Beim *Tontinensystem* bilden alle in einem Jahre eintretenden Mitglieder, die einer und derselben Periode angehören, eine besondere Gruppe. Am Ende der Periode werden die in der Gruppe angesammelten Gewinne — wobei der aus Rückkauf und Verfall oft die Hauptrolle spielt — unter die dann noch Participierenden verteilt. Man unterscheidet *Ganztontinen* und *Halbtontinen*, je nachdem bei Einstellung der Prämienzahlung auch der Rükkaufswert oder nur die

---

(175) Diese und aequivalente Formeln giebt E. Mc. Clintock, Am. act. soc. I, 1889-1890, p. 13.

(176) Wegen Verteilung der Unkosten auf die einzelnen Policen vergl. W. D. Whiting, Am. act. soc. II, 1891-1892 p. 150, V, 1897-1898 p. 214.

(177) Bei den gewöhnlichen Grundlagen entspricht z. B. $\beta = 30\ \%$ ein $\gamma = 3\ ^1/_2\ \%$. Weitere Ausführungen siehe in der Monographie von Kihm (Litt. Verz. VI).

(178) 1686 Gründung der ersten französischen Staats-Tontinen-Anlehen. Vergl. G. Hamon, Histoire générale des assurances, Paris o J. und Chaufton, Les assurances (siehe Nr. 1 dieses Referates).

bisherigen Gewinnanteile der Police der Gruppe anheimfallen. Die bei diesem Verfahren durch die Kleinheit der Gruppen verursachten Zufallsschwankungen beseitigt das System der *Gewinnansammlung*, welche den auf jede Police jährlich entfallenden Gewinnanteil nach einer der Methoden von Nr. 23 u. 24 ohne Gruppenbildung aus dem Gesamtgewinn berechnet. Der Gesamtwert dieser Anteile bildet die am Ende der Periode fällige Dividende ([179]).

27. *Definition der verschiedenen Risikobegriffe.* Der Zweck der Theorie des Risikos ist, für den Sicherheitsfonds und die Sicherheitszuschläge (Nr. 19,31), welche je nach der Grösse der Gesellschaft gegen die zufälligen Schwankungen in der Sterblichkeit zu schützen im Stande sind, einen Massstab abzugeben. Zufällige Schwankungen heissen diejenigen, die auf Grund der Axiome der Nr. 2. zu erwarten sind; von physischen Schwankungen (I. D. 4 a) wird abgesehen. Daher ist auch angenommen, dass die Sterblichkeit im Mittel mit der der zu Grunde gelegten Sterbetafel übereinstimmt. So lange nicht ausdrücklich das Gegenteil bemerkt ist, handelt es sich daher von jetzt an wieder lediglich um Nettozahlungen (Nr. 9) ([180]). Man hat zu unterscheiden :

I. Das Risiko einer einzelnen Versicherung,

II. Das Risiko eines ganzen Versicherungsbestandes.

Bei der einzelnen Versicherung hat man wieder zu trennen :

A. Das Risiko zu Beginn einer Versicherung (schlechthin das Risiko der Versicherung genannt),

B. Das fernere Risiko einer bereits laufenden Versicherung (schlechthin das fernere Risiko genannt). Wir behandeln zunächst :

I. A. Man unterscheide die verschiedenen bei einer Versicherung denkbaren Fälle $n = 0, 1, 2, \ldots \mu$ mit ihren zugehörigen Wahrscheinlichkeiten q_n so, dass die Aufzählung erschöpfend ist und dass sie lauter sich ausschliessende Fälle enthält (d. h. $\sum_0^\mu n\, q_n = 1$). Das *Risiko* g_n *eines einzelnen Falles* n wird dann durch den Ueberschuss der beim Eintreten des Falles n geleisteten Auszahlungen (an den Versicherten) über die (von dem Versicherten) geleisteten Einzahlungen gegeben. Alle Werte sind auf den Moment der Berechnung, also hier den Eintritt in die Versicherung, zurückzudiskontieren. Ist das Risiko g_n positiv, so erzielt der Versicherte einen Gewinn g_n, ist es negativ, so erleidet er einen Verlust $-g_n$. Man hat nun folgende Risikobegriffe eingeführt :

(1) Die beiden *extremen Risiken*, nämlich (*a*) das Maximum von $-g_n$ als das *maximale Risiko des Versicherten*, (*b*) das Maximum von g_n als das *maximale Risiko der Gesellschaft* ([181]).

(2) Die beiden *durchschnittlichen Risikos* ([182]), nämlich (*a*) das durch-

---

([179]) Entsprechende Formeln giebt E. Mc Clintock, Am. act. soc. I, 1889-1890, p. 137.

([180]) Die deutsche, auf die Theorie des Risikos bezügliche Litteratur findet man sehr vollständig bei Karl Wagner (Litt. verz. VI) zusammengestellt. Vergl. jedoch die Anm. (4) erwähnte Kritik von I. H. Peek, die auch wegen der statistischen Grundlagen der Theorie sehr wichtig ist. Eine zusammenhängende Darstellung der Theorie giebt die Dissertation von I. H. Peek (Litt. Verz. VI). Ausgewählte Fragen behandelt mit den einfachsten Hülfsmitteln F. Hausdorff, Leipziger Berichte, 1897, p. 497.

([181]) Sachlich findet sich dieser Begriff ebenso wie der folgende schon bei Tetens (a. a. O. II p. 109), nur dass dessen Darstellung immer an der Fiktion der Ganzzahligkeit der diskontirten Werte der Auszahlungen klebt. Das hier definierte maximale Risiko der Gesellschaft steht in naher Verwandschaft zu der in Nr. 20 eingeführten Maximalprämie.

([182]) Tetens a. a. O. II. p. 143. Die exakte Definition des Begriffes gab

schnittliche Risiko D_I des Versicherten, d. i. sein durchschnittlicher Verlust :

$$D_I = -\sum_{g_n<0} q_n g_n,$$

(*b*) das *durchschnittliche Risiko der Gesellschaft;* d. i. der durchschnittliche Gewinn des Versicherten :

$$D_{II} = \sum_{g_n>0} q_n g_n.$$

(3) das *mittlere Risiko* M ([183]), d. i. der quadratische Mittelwert aller g_n :

$$M^2 = \sum_0^{\mu} q_n \cdot g_n^2.$$

IB. Das *fernere Risiko einer bereits laufenden Versicherung* setzt an Stelle des g_n in den bisherigen Definitionen den Ueberschuss der *wahren Praemienreserve* V_n in Momente der Berechnung über ihren wahrscheinlichen Wert V. Dabei verstehen wir unter der wahren Prämienreserve V_n den (erst nach Fixierung des Falles *n* bestimmten) Ueberschuss der nach dem Zeitpunkte der Berechnung noch geleisteten Auszahlungen über die nach dem Zeitpunkte der Berechnung noch geleisteten Einzahlungen. Ihr wahrscheinlicher Wert V^0_n ist die gewöhnliche Netto-Praemienreserve V der betreffenden Versicherung im Momente der Berechnung. Von Bedeutung ist hier namentlich das *mittlere* fernere Risiko M, das aus :

$$M^2 = \sum_0^{\mu} q_n (V_n - V)^2$$

zu berechnen ist und einfach die mittlere Abweichung M (V) der Praemienreserve V (Nr. 3) ist ([184]). Zu Beginn einer Versicherung, unmittelbar vor der ersten Prämienzahlung ist $V = 0$ und IB geht in IA über.

II. *Risiko eines ganzen Versicherungsbestandes.* Die Definitionen IB übertragen sich wörtlich auf den allgemeineren Fall eines Bestandes von vielen Versicherungen. Im Besonderen ist das mittlere Risiko desselben wieder definiert als die mittere Abweichung seiner jeweiligen Prämienreserve.

Man kann auch nach dem Risiko des Bestandes nur für das nächste Jahr fragen. Alsdann sind bei den Auszahlungen und Einzahlungen der bisherigen Definitionen nur die an reduzierten Kapital bezw. an Risikoprämien für dieses Jahr (Nr. 13) in Betracht zu ziehen ([185]).

Die wichtigsten Sätze über die hier eingeführten Begriffe bringen die folgenden Nummern.

28. *Durchschnittliches Risiko.* I. *Durchschnittliches Risiko einer einzelnen Versicherung.* Das durchschnittliche Risiko des Versicherten ist gleich dem

---

M. Kanner, Deutsche Versicherungszeitung 1867. Nr. 60. 61. — Die Benennung durchschnittliches und mittleres Risiko stammt von F. Hausdorff, Leipziger Berichte Kgl. Sächs. Ges. d. Wissenschaften 1897, p. 501, 505.

([183]) Dieses wurde zunächst als Hülfsgrösse zur Berechnung des durchschnittlichen Risikos eingeführt, so benutzt schon C. Raedell, Vollständige Anweisung die Lebensfähigkeit von Versicherungs-Anstalten zu untersuchen. Berlin 1857, p. 217 die additive Eigenschaft des M^2. Selbstständige Bedeutung gewinnt es bei Bremiker 1859 (Litt. Verz. VI).

([184]) J. Dienger Masius Rundschau XXVII Leipzig 1877, p. 207.

([185]) So bestimmt M. Kanner, Deutsche Vers. Zeit. 1867, Nr. 64 das durchschnittliche Risiko eines Bestandes von gleichartigen Todesfallversicherungen. Gleichartig nennt Referent Versicherungen, die unter den gleichen Bedingungen zur gleichen Zeit im gleichen Alter auf die gleiche Summe eingegangen sind.

durchschnittlichen Risiko der Gesellschaft : $D_I = D_{II}$ [186]) Der gemeinsame Wert beider heisst daher schlechthin das *durchschnitliche Risiko D der betreffenden Versicherung.* Wenn der analytische Ausdruck, welcher g_n für ganzzahlige n darstellt, sich mit der Versicherungsdauer n stetig und immer in demselben Sinne ändert (d. h. beständig wächst oder beständig abnimmt), so existiert eine und nur eine reelle Wurzel k der Gleichung $g = 0$, welche zwischen 0 und μ enthalten ist und die *mathematische Dauer der Versicherung* heisst [187]). Diese hat den gleichen Wert für die temporäre Leibrente und die entsprehende gemischte Versicherung bei einmaliger Prämienzahlung, oder wenn bei letzterer die Prämie jährlich, die ganze Versicherungsdauer hindurch zu zahlen ist [188]). Die einmalige Prämie der gemischten Versicherung ist gleich dem Kapital v^{k+1}, welches durch Zinseszinsen in $k+1$ Jahren auf die Summe 1 anwächst [189]). Von dem Wahrscheinlichkeitsschema befreit der allgemeine :

Satz. VIII. Um das durchschnittliche Risiko einer Versicherung zu berechnen, teile man alle L Personen der zugehörigen fingierten Gesellschaft in zwei Klassen : solche (I), die bei der Versicherung verlieren, solche (II), die bei ihr gewinnen. Der von der Gruppe I in Summa erlittene Verlust LD_I sowohl als der von der Gruppe II erzielte Gewinn LD_{II} giebt dann das L fache des durchschnittlichen Risikos D der betreffenden Versicherung.

Der Satz überträgt sich auf den Fall B, wo es sich um das fernere durchschnittliche Risiko handelt.

II. *Durchschnittliches Risiko eines ganzen Versicherungsbestandes.* Die bisherigen Sätze ermöglichen eine leichte numerische Berechnung des durchschnittlichen Risikos für die wichtigsten Versicherungsarten, solange es sich um eine *einzelne* Versicherung handelt [190]). Für eine ganze Gruppe wird die genaue Ausrechnung sehr umständlich; es ist zwar immer noch $D_I = D_{II}$, aber Satz VIII gilt nicht mehr [191]). Die gewöhnlich benutzte asymptotische Annäherung :

$$\frac{D}{M} = \frac{1}{\sqrt{2\pi}}$$

führt das durchschnittliche Risiko D der Gruppe auf das mittlere Risiko M derselben zurück [192]). Sie entbehrt aber nicht nur einer numerischen Abschätzung der Fehlergrenzen, sie ist auch nur in dem Falle bewiesen, dass die Gruppe aus einer endlichen Anzahl von Untergruppen besteht, deren jede unendlich viele *gleichartige* Versicherungen enthält [193]).

29. *Mittleres Risiko.* I. *A. Einzelne Versicherung, Risiko zu Beginn.* Schon Bremiker berechnete das mittlere Risiko M_1 der temporären Leibrente und das M_2 der entsprechenden gemischten Versicherung bei einmaliger Prämienzahlung

---

[186]) M. Kanner 1867. a. a. O.

[187]) Begriff : Bremiker a. a. O. p. 12. Name : Landré a. a. O. p. 328.

[188]) M. Mack, Ehrenzweig XII 1892 II p. 10. 11.

[189]) Landré, p. 328.

[190]) M. Mack, Ehrenzweig XII, 1891, Teil II, p. 9 ff.

[191]) Die allgemeinen Entwickelungen giebt M. Kanner, Deutsche Vers. Zeit. 1867 N. 67, und J. K. L. II, 1871, p. 1, ohne jedoch zur Möglichkeit einer numerischen Auswertung durchzudringen. M. Mack a. a. O. p. 29 ermittelt genau das Risiko gleichartiger Versicherungen auf den Todesfall für das nächste Jahr.

[192]) Diese Zurückführung benutzt ohne Beweis wohl zuerst Raedell a. a. O.

[193]) Es handelt sich hier wieder um das Anm. 14 citierte Theorem von Tchébycheff.

sowie dasjenige M_3 der letzteren Versicherung bei während der Versicherungsdauer gleichbleibender jährlicher Praemienzahlung und fand:

$$(1-v)M_1 = M_2 = (1-A)M_3 = \sqrt{A' - A^2}.$$

Dabei ist die Versicherungssumme bezw. Höhe der Rente gleich 1 gesetzt, $A = A_x$ ist die einmalige Praemie der gemischten Versicherung des Eintrittsalters und A' ist das, was aus A wird, wenn v durch v^2 ersetzt wird [194].

I. *B. Einzelne Versicherung, ferneres Risiko.* Bestehen die obigen Versicherungen schon m Jahre, so gehen M_1, M_2, M_3 über in $M_1^{(m)}$, $M_2^{(m)}$, $M_3^{(m)}$, wo:

$$(1-v)M_1^{(m)} = M_2^{(m)} = (1-A_x)M_3^{(m)} = \sqrt{A'_{x+m} - A^2_{x+m}}\ ^{[195]}.$$

Die Betrachtungen lassen sich auf verbundene Leben ausdehnen [196].

II. *Das mittlere Risiko eines Versicherungsbestandes* ist gleich der Summe der Quadrate der mittleren Risiken der einzelnen Versicherungen [197]. Dasselbe wächst ceteris paribus wie die gesamte versicherte Summe und wie die Quadratwurzel aus der Anzahl der Versicherungen und wird bei gegebener Gesamthöhe der versicherten Summe so klein wie möglich, wenn sich die Versicherungssummen umgekehrt wie die Quadrate der einzelnen mittleren auf die V. S. 1 bezogenen Risiken verhalten [198].

Vom Wahrscheinlichkeitschema befreit wieder, Satz V der Nr 3. Nach diesem wird das Problem, den zufälligen Abweichungen von der Sterbetafel Rechnung zu tragen, durch einen Algorithmus gelöst, nach welchem die Sterblichkeit in Wirklichkeit als genau mit der Sterbetafel zusammenfallend angesehen wird.

30. *Moralische Prämie.* Unter dem Namen *moralische Prämie* [199] hat *I. D. Mounier* eine Theorie entwickelt, welche sich auf folgende 3 Begriffe aufbaut:

1) Moralische Hoffnung [200] auf die Versicherungs-Summe.

2) Moralische Furcht [201] vor der Praemienzahlung.

3) Moralische Hoffnung auf Gewinn oder Verlust.

Entsteht durch das Eintreten des versicherten Falles dem Versicherten kein finanzieller Nachteil (Pseudoversicherung), so ist die moralische Hoffnung auf

---

[194] Bremiker, a. a. O. p. 39, Numerische Tabellen enthält die Dissertation von Peek, Tabel II ff.

[195] Wittstein a. a. O. p. 85 u 87. Einwandsfreie Ableitungen der Resultate findet man bei F. Hausdorff, a. a. O., p. 536-540.

[196] Verbundene Leben betrachtet Mack. a. a. O. und die Dissertation von Peek, p. 99 ff.

[197] Bremiker, a. a. O. p. 25. Dieser Satz ist eine strenge Folge, der Axiome in Nr. 2 und hat nichts mit grossen Zahlen zu thun. Sein Beweis beruht auf dem Satze von C. F. Gauss, Werke IV, p. 19. Das seit Kanner (J. K. L. II 1871 p. 31) vielfach (so von K Hattendorf, Masius' Rundschau, XVIII. 1868) benutzte Gauss'sche Fehlergesetz hat nach Ansicht des Referenten die Theorie des Risikos bisher nicht gefördert und ist daher im Texte übergangen.

[198] Für den Fall gleichartiger Versicherungen auf den Todesfall im ersten Jahre ihres Bestehens giebt diesen Satz C. Landré, a. a. O., p. 333, Zeile 1-3 v. u.

[199] « Zedelijke Prämie », Mounier Archief. I 1894, p. 17; 77, 145. Ihre Beziehung zum mittleren Risiko folgt in der hier angegebenen Weise aus Mounier's Formeln, scheint aber Mounier selbst entgangen zu sein.

[200] ID1 Nr. 17.

[201] d. i. die negative moralische Hoffnung. Unter « moralischer Hoffnung » ist hier immer der Produktausdruck, nicht sein Logarithmus verstanden.

die Versicherungssumme immer kleiner als die einmalige Praemie ([202]). Bei einmaliger Prämie ist die Differenz bis auf höhere Potenzen von $\frac{1}{f}$ gleich $\frac{M^2}{2f}$, wo M das mittlere Risiko der betreffenden Versicherung, f das Vermögen des Versicherten unmittelbar vor Beginn der Versicherung ist ([203]). Allgemein gilt die Beziehung, dass die moralische Hoffnung auf Gewinn oder Verlust bei der betreffenden Versicherung bis auf höhere Potenzen von $\frac{1}{f}$ gleich dem $-\frac{1}{2f}$ fachen Quadrate des mittleren Risikos der betreffenden Versicherung ist ([204]).

Erleidet dagegen der Versicherte durch das Eintreten des versicherten Falles einen finanziellen Nachteil (Orthoversicherung), der gerade durch die Versicherungssumme gedeckt wird, so ist die moralische Furcht vor dem finanziellen Nachteil, der ohne Eingehen der Versicherung dem Versicherten durch das Eintreffen des versicherten Ereignisses erwachsen würde, grösser als die einmalige Nettoprämie. Die Differenz ist bis auf höhere Potenzen von $\frac{1}{f}$ gleich $\frac{M^2}{2f}$ ([205]). Durch die Festsetzung, dass die Bruttoprämie nicht die moralische Furcht vor dem Eintreffen des versicherten Ereignisses übersteigen darf, entsteht eine obere Grenze für den Zuschlag (vergl. Nr. 20), deren Wert bis auf höhere Potenzen von $\frac{1}{f}$ durch $\frac{M^2}{2f}$ gegeben ist, einem Ausdrucke, der mit abnehmendem Vermögen wächst! ([206]).

31. *Absolutes und relatives Risiko.* Ist M das mittlere Risiko eines Versicherungsbestandes für einen bestimmten Zeitraum, so kann man ein gewisses Vielfache von M, z. B. 3M (Nr. 3), als das *Sicherheitskapital* ansehen, das Anfang des betreffenden Zeitraumes zurückgestellt werden müsste, um gegen die zufälligen Schwankungen der Sterblichkeit während des Zeitraumes zu schützen. Bei einer grossen Gesellschaft ist dieses relativ gering ([207]). Werden in einem Jahre eine Reihe von Versicherungen abgeschlossen, so heisst das Verhältniss des mittleren Risikos M derselben zu dem Werte der für sie zu erwartenden Einnahme an Nettoprämien A das *relative Risiko* $m = \frac{M}{A}$ dieser Gruppe, und im Gegensatze zu ihm M das *absolute Risiko* der Gruppe (genauer müsste man sagen : relatives mittleres und absolutes mittleres Risiko) ([208]). Das relative Risiko ist ceteris paribus unabhängig von der Versicherungssumme und der Quadratwurzel aus der Anzahl der Versicherungen umgekehrt proportional (vergl. die analogen Sätze über das absolute Risiko von Nr. 29). 3 m ist der Bruchtheil

---

([202]) Moun. a. a. O. p. 180.

([203]) Moun. a. a. O. p. 32. Formel (18).

([204]) Moun. ebenda.

([205]) Moun. a. a. O. p. 150.

([206]) Moun. a. a. O. p. 150.

([207]) Beispielsweise beläuft sich der Sicherheitsfonds 3 M, der für das Jahr 1898 in der Lebensversicherungs — Gesellschaft zu Leipzig gegen die Sterblichkeitsschwankungen im normalen Todesfallgeschäft geschützt hätte, nach den Schätzungen des Referenten auf ca. 0,45 bis 0,60 Millionen Mark (d. i. 0,4 % der Aktiva und 2 ½ % der Praemieneinnahme des Jahres). Dagegen betrug allein der Sterblichkeitsgewinn des Jahres 2,0 und der Gesamtgewinn 6,3 Mill. Mark.

([208]) Bremiker, a. a. O., p. 39.

der jährlichen Bruttoprämie, der das Sicherheitskapital aufzubringen im Stande ist (Sicherheitszuschlag) ([209]). 3 M, vermindert um den Wert der noch zu erwartenden Einnahmen an Sicherheitszuschlägen, bildet die *Risikoreserve* ([210]). Wählt man den Bruchteil σ der Bruttoprämie, der als Sicherheitszuschlag dienen soll, irgend wie, aber fest, so ergiebt die Forderung, dass die zugehörige Risikoreserve durch eine neu hinzukommende Versicherung nicht zunehmen soll, ein *Maximum der Versicherungssumme* für die neu abzuschliessende Versicherung ([211]). Bei gegebenem σ und Garantiekapital giebt die Bedingung, dass die Sicherheitszuschläge im Verein mit dem Garantiekapital den Sicherheitsfonds auf die theoretische erforderliche Höhe bringen, eine *Minimalzahl der Versicherten*, mit der die Gesellschaft ihren Betrieb eröffnen darf ([212]).

Alle diese Fragen bedürfen aber, wie die Theorie des Risikos überhaupt, noch sehr der theoretischen Durcharbeitung, ehe sie der Anwendung auf praktische Fragen fähig sein werden.

Der vorstehende Bericht ist mittler weile in vollständig umgearbeiteter Form bei B. G. Teubner in Leipzig gedruckt worden.

([209]) Wittstein a. a. O., p. 88.

([210]) Wittstein, a. a. O., p. 88 bezeichnet den 3ten Teil hiervon als Risikoreserve.

([211]) Dies ist der Ansatz von H. Laurent (J. A. F. II, 1873, p. 79, 161. Traité du calcul des probabilités, Paris 1873, p. 247, vergl. jedoch Landré in Mounier Archief, I, 1895) — Bestimmt man σ so, dass es gerade den Sicherheitsfonds des alten Bestandes aufbringt (also $\sigma = 3\ m$), so wird bei lauter gleichartigen Versicherungen im ersten Jahre ihres Bestehens das Maximum der Versicherungssumme einer neu hinzukommenden Versicherung von sonst gleicher Art gleich der doppelten Versicherungssumme einer alten Versicherung, also unabhängig von der Grösse des Geschäftes (Bedingung v. Landré, a. a. O p. 341). Ist dagegen σ gleich einer gegebenen, von der Grösse des Geschäftes unabhängigen Zahl, so wird das Maximum proportional der Quadratwurzel aus der Anzahl der bereits vorhandenen Versicherungen (Bedingung von I. H. Peek, Dissertation, p. 128). Eine zusammenhängende Darstellung giebt die Dissertation von Onnen (Litt. Verz. VI). Vergl. a. Clayton C. Hall. Ann. act. soc. II, 1891-92, p. 59.

([212]) Die Praktiker betrachten nach C. Landré 500 als eine normalen Verhältnissen entsprechende Minimalzahl. Theoretisch ist diese Frage wohl überhaupt noch nicht bearbeitet. Vergl. Landré, p. 343.

Une nouvelle méthode d'évaluation, lorsque la prime de la première année doit être considérée comme prime d'une assurance d'une année

Par Lucius Mc Adam, Avocat-Conseil, Actuaire de la Compagnie d'Assurance la *Hartford Life*.

La question d'une juste évaluation d'une police dans laquelle la prime de la première année doit être considérée comme prime d'une assurance d'un an, est, en ce moment, d'une grande importance dans les États-Unis d'Amérique, par la raison que, dernièrement, deux Directions (d'Etat), celles du Massachusetts et du Vermont, ont refusé d'accepter l'opinion générale des Actuaires à cet égard, et continuent à imposer la réserve ordinaire comme représentant la responsabilité des Compagnies qui adoptent cette méthode.

Il a été dit que les primes ont été calculées pour un âge supérieur d'une année à l'âge d'entrée, que toutes les valeurs pour rachat ou pour assurances entièrement payées, ont été basées sur les réserves commençant la seconde année, et que la police elle-même contenait les valeurs ainsi calculées avec une clause spéciale attirant l'attention sur ce fait, mais, malgré cela, ces Directions d'assurance insistent pour que le contrat soit évalué sans tenir compte de ces conditions.

Leur prétention est que les primes étant uniformes pour la période couverte, le contrat est, selon toutes les apparences, un contrat ordinaire, et devrait être évalué suivant la règle ordinaire, c'est-à-dire, qu'en déduisant de la valeur actuelle du capital assuré la valeur actuelle des primes futures, la balance donne la valeur de la police. Il est évident cependant, qu'en adhérant strictement à cette règle, l'évaluation serait exagérée, et les commissaires d'assurances eux-mêmes, ne s'y tiennent pas.

Au lieu de prendre la prime indiquée dans la police, l'habitude est de prendre la prime nette de l'âge d'entrée, d'après la table dont on se sert, de sorte qu'on emploie, pour le calcul, une prime autre que celle du contrat. Mais dans le cas en question, les parties elles-mêmes ont été d'accord pour se servir d'un chiffre différent, c'est-à-dire qu'on applique la prime nette indiquée pour un âge supérieur d'une année à l'âge d'entrée. Cela étant, nous faisons observer qu'il est possible d'arriver au résultat cherché par les Compagnies, et de

respecter en même temps la règle d'évaluation sur laquelle insistent les commissaires, et de produire ainsi un nouvel argument ou exemple, qui vient s'ajouter à ceux déjà présentés par les Actuaires.

Il s'agirait de prendre la prime unique à l'âge augmenté (d'un an) et d'en déduire la valeur nette de la prime nette à venir, qui a été appliquée dans le contrat, c'est-à-dire de celle d'un âge supérieur d'une année à l'âge d'entrée. Il est clair pour tout Actuaire expérimenté, que cette méthode produira les mêmes résultats que ceux que les Compagnies demandent à employer.

On peut exprimer cela algébriquement comme suit :

$$V_{x+1} - (1 + \alpha_{x+1})\, P_x.$$

En réduisant le membre de droite de l'équation aux valeurs des annuités, nous avons

$$V_{x+1} = [1 - (1 - v)\,(1 + \alpha_{x+1})] - (1 + \alpha_{x+1}) \left[\frac{1}{1 + \alpha_{x+1}} - (1 - v\right]$$
$$= [1 - (1 - v)\,(1 + \alpha_{x+1})] - [1 - (1 - v)\,(1 + \alpha_{x+1})] = 0.$$

la valeur à la fin de la première année.

On peut observer, toutefois, que si cette méthode était adoptée dans son entier, les valeurs moyennes de la première année différeraient de celles d'une assurance d'un an, parce que la valeur initiale serait, dans le cas en question, la prime nette pour un âge supérieur d'une année à l'âge d'entrée. Cela augmenterait matériellement les valeurs moyennes pour la première année, mais, d'un autre côté, répondrait à une autre objection présentée, laquelle est que la loi de la « non-discrimination » est violée, par suite de ce fait que l'on applique une prime pour l'assurance d'un an différente pour le même âge par deux systèmes différents. Il pourrait en effet, être dit avec raison, que la prime de la première année n'est pas seulement appliquée pour couvrir la période d'une année, mais aussi pour conserver le droit de continuer l'assurance, suivant le système adopté, avec la même prime. Nous proposons donc d'évaluer les polices en question de la manière suivante :

La valeur initiale de la première année sera la prime nette telle qu'elle est évaluée par la Compagnie, et sa valeur finale zéro. Les valeurs après la première année, seront celles d'une police contractée un an plus tard, à un âge supérieur d'une année à l'âge d'entrée. Il nous semble que cette nouvelle méthode que nous proposons, offrirait un terme moyen qui pourrait servir de terrain d'entente entre les parties d'opinions divergentes, puisqu'elle satisferait en même temps les desiderata des Actuaires et le côté légal de la question.

A New Method of Valuation where the first year's premium is to be regarded as the premium for a one year term insurance

by Lucius Mc Adam Counsellor of Law and Actuary of « *Hartford Life Insurance C°* ».

The subject of the proper valuation of a policy in which the first year's premium is to be regarded as one year term insurance, is at this moment of great importance in the United States for the reason that recently two Insurance Departments (Massachusetts and Vermont) have refused to accept the prevailing view among Actuaries and continue to charge the ordinary reserve as a liability against the Companies adopting this method.

It has been shown that the premiums have been computed as of an age one year older than the age at entry and that all values for surrender and paid up insurance have been based upon reserves beginning with the second year and that the policy itself contains the values so computed with a special clause calling attention thereto, but nevertheless these Insurance Departments insist that the contract must be valued without reference to these conditions.

Their contention is that the premiums being uniform for the term covered, the contract is to all appearance an ordinary one and should be valued by the ordinary rule, namely; — from the present value of the sum insured, deduct the present value of the future premiums payable, and the balance is the value of the policy. It is manifest however that a strict adherence to this rule would yield a gross valuation and that the Insurance Commissioners themselves do not adhere to it.

Instead of taking the premium named in the policy, the practice is to take the net premium upon the table used at the age of entry, thus assuming a premium not stated in the contract. But in the case in question the parties themselves have agreed upon a different assumption, namely, that the net premium taken shall be that for one age higher than the age at entry. This being so, I make the suggestion that it is practicable to arrive at the result sought by the Companies and still preserve the Rule of Valuation insisted on by the Commissioners, and so bring forward a new argument or illustration in addition to those already advanced by the Actuaries.

That is to say; take the Single Premium at the advanced age and deduct from it the net value of the future net premium which has been contracted for, namely, that for an age higher than the age of entry. It is plain to the experienced Actuary that this method will produce the same results as those contended for by the Companies.

It may be shown algebraically as follows :

$$V_{x+1} - (1 + \alpha_{x+1})\, P_x.$$

Reducing the right hand member of the equation to annuity values we have

$$\left\{ 1 - (1-r)\,(1+\alpha_{x+1}) \right\} - (1+\alpha_{x+1}) \left\{ \frac{1}{1+\alpha_{x+1}} - (1-r) \right\}$$

$$\left\{ 1 - (1-r)\,(1+\alpha_{x+1}) \right\} - \left\{ 1 - (1-r)\,(1+\alpha_{x+1}) \right\} = \text{Zero.}$$

the value at the end of the first year.

It may be observed however that if this method should be adopted in its entirety, the mean values of the first year would differ from those of a one year term insurance, because the initial value would be the net premium on the plan under observation for an age one year older than the age at entry instead of the net premium for a one year term insurance from the age at entry. This would materially increase the mean values for the first year, but on the other hand would meet another objection urged namely that the Anti-discrimination law is violated, by charging a different one year term premium for the same age on different plans. For, it could then be truly said that the first year's premium is charged not merely to cover the one year term, but also to secure the privilege of continuing the insurance upon the plan selected at the same premium. My suggestion therefore is to value the policies in question in this manner;

The initial value of the first year, will be the net premium as computed by the Company and the terminal value zero. The values after the first year, will the those of a policy issued one year later at an age one year older than the age of entry,

It seems to me that this new method proposed, would give a middle ground which could be amicably occupied by both the contending parties since it satisfies both the actuarial and legal sides of the case.

Système de notation universelle arrangée de nouveau et légèrement étendue

Par le Dr Sprague.

Le rapport suivant a été fait conformément à la note qui suit le rapport explicatif sur la notation universelle, contenu dans les « Documents et procès-verbaux du second Congrès international d'Actuaires ».

On a considéré qu'il convenait, pour diverses raisons, d'avoir sur ce sujet un peu complexe, deux rapports indépendants mais concordants. Dans ces deux rapports, les symboles sont arrangés dans un ordre différent et groupés suivant des principes différents ; on pense que, par ce moyen, il sera plus facile de déterminer, non seulement quel est le sens exact de chaque symbole, mais aussi quel est le symbole qui convient pour toute valeur qu'on veut représenter.

On a fait cette objection que, dans certains cas, la notation permet le choix entre deux symboles pour une même valeur, mais cela est une conséquence nécessaire des principes sur lesquels cette notation est basée. Par exemple, une annuité temporaire peut être désignée, soit par ${}_{n|}a_x$, ou par $a_{x\overline{n}|}$; mais ni l'un ni l'autre de ces symboles ne pourrait être supprimé sans nuire à la symétrie du système de notation.

Je me suis permis de faire deux additions à la notation, en y comprenant des symboles qui font partie du système original adopté pour l'Institut des Actuaires ; ce sont : 1° la notation pour des « termes d'années différés ». Il était entendu, généralement, que la notation pour des têtes successives serait omise dans la notation universelle, vu que les contrats sur une tête désignée au décès d'une tête existante paraissent inconnus ailleurs que dans la Grande-Bretagne. Maintenant on les rencontre rarement même dans ce pays ; mais il n'est pas rare de voir des assurances sur une tête contre le décès d'une autre personne et pour un certain nombre d'années après le décès de cette dernière, et il est certainement à désirer qu'on ait un symbole pour représenter la valeur d'un tel contrat ; 2° la seconde addition est l'explication de l'abréviation fort commode obtenue en mettant une lettre ou un chiffre à l'angle gauche supérieure du symbole principal. De cette manière chacun des quatre angles peut

porter un signe, et chacun de ceux-ci a un sens spécial et particulier. Nous pouvons, par exemple, avoir le symbole suivant :

$$ {}^{n}_{s|t}a^{(m)}_{xy} $$

qui pourrait, d'une autre manière, être représenté par :

$$ {}_{s|}a^{(m)}_{x+n\,:\,y+n\,:\,\overline{t}|} $$

Je profite de cette occasion pour observer qu'un des symboles de la notation universelle paraît soulever des objections, c'est le suivant : $a_{\substack{2\\ yz|x}}$, qui est donné comme équivalent à $a_{\overline{\underset{1}{yz}}|x}$, les lettres yz étant écrites dans le premier, sans barre supérieure, devraient représenter l'indication « sur deux têtes », ce qui ne concorde pas avec celle qu'on a l'intention de donner au moyen du 2 au-dessus l'y, ce qui signifie que l'annuité ne doit commencer qu'après le décès de y postérieur à celui de z.

SYMBOLES FONDAMENTAUX

Intérêts.

i = l'intérêt de l'unité monétaire, soit de 1, pour une année.

$v = (1+i)^{-1}$ = la valeur de 1 dû dans une année.

$d = (1-v) = vi$ = l'escompte sur 1 dû dans une année.

$j_{(m)} = m\left\{(1+i)^{\frac{1}{m}} - 1\right\}$ = le taux nominal d'intérêt payable m fois par an, quand le taux effectif est i.

$i^{(m)}$ = le taux effectif d'intérêt, quand le taux nominal d'intérêt i est payable m fois par an.

$\overline{i}$ = le taux effectif d'intérêt, quand le taux nominal d'intérêt i est payable à des intervalles infiniment petits (intérêt continu).

$\delta = j_{(\infty)} = \log_e (1+i)$ = taux instantané.

Tables de mortalité.

l_x = le nombre de personnes vivantes à l'âge x suivant la table de mortalité.

$d_x = l_x - l_{x+1}$ = le nombre de personnes qui meurent entre les âges x et $x+1$.

Une lettre renfermée entre parenthèses, comme (x), indique « une personne dont l'âge est x ».

p_x = la probabilité pour que (x) soit vivante dans un an.

q_x = la probabilité pour que x meure avant l'expiration d'une année.

$\mu_x = -\frac{1}{l_x} \cdot \frac{d}{dx} l_x = -\frac{d}{dx} \log_e l_x =$ la force de la mortalité, ou le taux instantané de mortalité à l'âge x; est égal approximativement à $\frac{l_{x-1} - l_{x+1}}{2l_x}$

$m_x = \frac{2\,d_x}{l_x + l_{x+1}} =$ le taux central de mortalité de l'année pour l'âge x à $x+1$ = approximativement $\mu_{x+\frac{1}{2}}$

Q, est employé pour indiquer la probabilité pour qu'une tête assurée meure, ou que l'état relatif de deux assurés ne soit plus existant, dans un laps de temps de plus d'une année; aussi la probabilité pour qu'une tête ou qu'un état relatif se termine avant une autre tête ou un autre état.

Contrats sur une seule tête.

a_x = une annuité de 1 payable annuellement à la fin de chaque année jusqu'à la fin de laquelle (x) sera vivant.

$\mathrm{a}_x = 1 + a_x =$ une rente de 1 payable annuellement au commencement de chaque année durant la vie de (x).

e_x = l' « espérance de vie » abrégée (ou la durée moyenne de vie) de (x); ce qui représente la valeur d'une annuité quand le taux de l'intérêt est zéro.

A_x = une assurance de 1, payable à la fin de l'année durant laquelle (x) décédera.

P_x = la prime annuelle pour une assurance de 1 sur la tête de (x).

Il est toujours entendu (à moins qu'il ne soit dit autrement) que le paiement de l'annuité à faire annuellement est 1, et que la somme assurée est 1.

En dehors des principaux symboles précédents, a, a, A et P, nous nous servons de E, V, W respectivement, pour le capital différé, la valeur d'une police, et la police entièrement libérée; mais, comme chacune de ces valeurs comprend un « nombre d'années » aussi bien qu'un « âge », l'explication complète de ces signes est différée jusqu'à ce que les symboles exprimant un nombre d'années aient été expliqués.

Toute lettre (ou chiffre) placé à *l'angle inférieur de droite* du symbole principal, comme x dans a_x, indique l'âge de la tête désignée.

Si, toutefois, la lettre ou le chiffre est enfermé *dans un angle droit*, comme n dans $a_{\overline{n}|}$, la lettre ou le chiffre indique un nombre d'années. Nous considérons, en effet, qu'un nombre fixe d'années n est une tête d'une espèce particulière, telle que la probabilité de

vivre pendant ces n années est une certitude, et que la probabilité du décès survenant à la fin de la n^e année, est aussi une certitude.

Ainsi $a_{\overline{n}|}$ = une « rente certaine » pour n années.

$a_{\overline{n}|} = 1 + a_{\overline{n-1}|}$ = une « rente certaine » payable d'avance pour n années.

(Le nombre des paiements annuels étant n dans les deux cas).

$S_{\overline{n}|} = (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \ldots + (1+i) + 1$

= la valeur du montant de l' « annuité certaine » $(a_{\overline{n}|})$ dans n années.

$A_{\overline{n}|} = v^n$ = une assurance payable à la fin de n années certaines.

Toute lettre (ou tout chiffre), placé à *l'angle inférieur gauche* d'un symbole, indique un nombre d'années compris dans la probabilité ou dans le contrat ; ainsi :

${}_np_x$ = la probabilité que (x) sera vivant à la fin de n années.

${}_nQ_x$ = la probabilité que (x) décédera avant n années accomplies.

${}_na_x$ = une annuité temporaire pour n années si (x) vit jusqu'à cette époque.

${}_nE_x$ = un capital différé sur la tête de (x), payable à la fin des n années, s'il vit à cette époque.

${}_nV_x$ = la valeur d'une police ordinaire « Vie entière » contractée sur la tête de (x), et en vigueur pendant n années, la prime due au moment même et non encore payée.

${}_nW_x$ = la police entièrement libérée ayant la valeur ${}_nV_x$.

Si une lettre ou un chiffre, placé en indice, est suivi d'une *barre verticale*, la lettre ou le chiffre indique une tête assurée pendant l'existence de laquelle, ou un nombre d'années pendant lequel la probabilité ou le bénéfice du contrat doit être différé.

Une lettre ou un chiffre, précédés de la *barre verticale*, représentent la tête assurée ou le nombre d'années, pour lesquels le contrat doit subsister.

Dans ces deux cas, en concordance avec ce qui a été dit ci-dessus, chaque lettre ou nombre représentera une tête ou un nombre d'années, suivant que ce signe est à droite ou à gauche du symbole principal.

Ainsi :

${}_{n|}q_x$ = la probabilité que (x) décédera pendant une année, différée de n années, c'est-à-dire qu'il décédera dans la $(n+1)^e$ année à partir d'aujourd'hui.

${}_{|n}a_x$ = une annuité temporaire sur la tête de (x) pendant n années.

${}_{n|}a_x$ = une annuité sur (x) différée de n années, de sorte que le premier paiement sera fait à la fin de $(n+1)$ années.

${}_{n|t}a_x$ = une annuité différée temporaire (ou interrompue), devant être différée de n années et continuée ensuite pendant t années, à la condition que (x) existe pendant ce temps.

${}_{|n}A_x$ = une assurance temporaire sur (x) pendant n années.

${}_{n|}A_x$ = une assurance sur (x) différée de n années.

${}_{n|t}A_x$ = une assurance différée temporaire (ou interrompue) sur la la tête de (x).

$a_{y|x}$ = une rente de survie payable pendant la vie de (x) après le décès de (y), le premier paiement de l'annuité étant fait à la fin de l'année dans le cours de laquelle a lieu le décès de (y).

$A_{y|x}$ = une assurance payable à la fin de l'année dans le cours de laquelle (x) décédera, pourvu que (y) soit décédé auparavant.

$a_{\overline{n}|x} = {}_{n|}a_x$ = une annuité sur la tête de (x) différée de n années.

$a_x^{(m)}$. Une lettre ou un chiffre entre parenthèses à l'*angle droit supérieur* du symbole représentant une annuité, indique que cette annuité doit être payée par fractions de $\frac{1}{m}$ à la fin de chaque m^e partie de toute année pendant laquelle (x) vit. De même :

$P_x^{(m)}$ = la prime annuelle, payable en m fractions égales, pour une assurance ordinaire A_x.

$A_x^{(m)}$ = une assurance payable à la fin de la m^e partie de l'année, pendant laquelle (x) décédera.

$\bar{a}_x$, $\overline{A}_x$. Si m est supposé infiniment grand, l'annuité est supposée payable à chaque instant au moyen d'acomptes infiniment petits. On l'appelle alors *annuité continue*, et elle est désignée par $\bar{a}$. Dans la même hypothèse, l'assurance devient payable à l'instant du décès, et est désignée par $\overline{A}$.

Annuités complètes.

a_x, $\mathring{e}_x$. Dans les cas ordinaires, il n'est fait aucun paiement, au compte d'une annuité, pour l'année, le semestre, ou pour tout autre portion de l'année, pendant laquelle le décès survient. Quand une partie proportionnelle de l'annuité est payable pour une telle portion d'année, ou, en d'autres termes, quand l'annuité et payable jusqu'au jour du décès, l'annuité est appelée *complète*, et est désignée par $\mathring{a}$. De la même manière l'espérance complète de vie est désignée par $\mathring{e}$.

$\mathring{a}_{y|x}$. Si le premier paiement d'une annuité *réversible* sur (x) après (y) est fait un an après le décès de (y), et, à partir

de ce moment à intervalles d'une année, l'annuité est désignée par $\hat{a}_{y|x}$.

$\hat{\hat{a}}_{y|x}$. Si une portion proportionnelle d'une telle annuité est payable jusqu'au jour du décès de (x), l'annuité est désignée par $\hat{\hat{a}}_{y|x}$ (ou simplement par $\hat{a}_{y|x}$).

Contrats sur deux ou plusieurs têtes coexistantes ou sur le dernier survivant de deux ou plusieurs têtes.

Quand deux ou plusieurs lettres ou chiffres sont placés, sans indication spéciale, à *l'angle droit inférieur* d'un symbole, cela indique que le contrat dépend de la co-existence des têtes assurées. Ainsi :

a_{xy} et a_{xyz} désignent des annuités qui doivent être payées à la fin de chaque année pendant laquelle toutes les têtes dont dépend l'annuité sont en vie.

A_{xy} et A_{xyz} désignent des assurances payables à la fin de l'année pendant le cours de laquelle le premier décès sera survenu parmi les têtes assurées.

Quand une *barre horizontale* est placée au-dessus de deux ou plusieurs lettres (ou chiffres) indiquées ci-dessus, cela indique que le contrat doit subsister jusqu'au dernier décès des têtes ainsi désignées. D'où :

$a_{\overline{xy}}$ et $a_{\overline{xyz}}$ désignent des annuités qui sont payables aussi longtemps qu'une quelconque des têtes en question est vivante.

$A_{\overline{xy}}$ et $A_{\overline{xyz}}$ désignent des assurances payables à la fin de l'année au cours de laquelle le dernier survivant de (x) et (y) ou de (x), (y) et (z), respectivement, sera décédé.

$a_{\overline{xy}z}$ = une annuité qui doit continuer aussi longtemps que (z) et le dernier survivant de (x) et (y) seront vivants.

P_{xy} = la prime annuelle pour une assurance ordinaire sur les deux têtes jointes (x) et (y).

$P_{\overline{xyz}}$ = la prime annuelle pour une assurance ordinaire au dernier décès de (x), (y) et (z).

$A_{z|xy}$ = une assurance payable au premier décès des deux têtes assurées (x) et (y), pourvu que toutes deux survivent à (z).

Chacun de ces contrats peut être modifié de la même manière que les contrats sur une seule tête.

Ainsi nous pouvons avoir ${}_{n|}a_{xy}$ = une annuité différée sur les deux têtes (x) et (y) ; et de même $a^{(m)}_{xy}$, $\bar{a}_{xy}$, $\hat{a}_{xy}$, $\overline{A}_{\overline{xyz}}$, etc.

En concordance avec l'observation faite ci-dessus, chacune des têtes peut être remplacée par un *nombre certain* d'années. Ainsi :

$a_{x\overline{n}|} = {}_n a_x =$ une annuité temporaire sur (x) pour n années.

$a_{\overline{x\overline{n}|}} =$ une annuité qui doit continuer pendant un nombre certain de n années, et aussi longtemps que (x) vivra en outre.

$A_{x\overline{n}|} =$ une assurance payable à la fin de l'année au cours de laquelle la co-existence de (x) et du nombre n d'années cessera; c'est-à-dire une assurance sur (x) s'il meurt avant n années, mais payable à la fin de n années si (x) vit à cette époque, = une assurance mixte payable au décès de (x) ou après n années.

$P_{x\overline{n}|} =$ la prime annuelle de l'assurance mixte sur la tête de (x).

$A_{\overline{xy}\,\overline{n}|} =$ une assurance mixte payable si (x) et (y) meurent tous deux avant (n) années accomplies, ou à la fin des (n) années si l'un des deux au moins est encore vivant.

$a_{\overline{n}|xy} =$ une annuité sur les deux têtes (x) et (y) différée n années.

$A_{\overline{n}|\overline{xy}} = {}_{n|}A_{\overline{xy}} =$ une assurance sur le dernier survivant de (x) et (y) différée n années.

Quand une lettre (ou un chiffre), r par exemple, est placée au-dessus de l'extrémité droite de la barre horizontale, cela indique que le contrat ne dépend pas du dernier survivant de toutes les têtes, mais seulement de la co-existence de r survivants exactement, si la lettre est enfermée entre deux crochets [r], ou d'au moins r survivants si elle n'est pas ainsi enfermée. Ainsi :

$a_{\overline{xyz}}^{\,2} =$ une annuité payable aussi longtemps que deux au moins des trois têtes (x), (y) et (z) existeront.

$e_{\overline{xyz\ldots}}^{\,r} =$ l'espérance de vie, ou le temps moyen pendant lequel co-existeront au moins un nombre r des têtes (x), (y), $(z)\ldots$

$p_{\overline{xyz\ldots}}^{\,[r]} =$ la probabilité qu'un nombre r (exactement) de têtes parmi les têtes (x), (y), $(z)\ldots$ vivront au moins une année.

Annuités « contingentes » (conditionnelles).

Quand plus de deux têtes sont comprises dans une annuité, des nombres placés au-dessous d'une ou plusieurs lettres les représentant désignent l'ordre dans lequel les décès doivent avoir lieu.

$a_{\overline{\underset{1}{yz}|}\,x} =$ une annuité sur la tête de (x) payable après les deux décès de (y) et de (z), pourvu que (z) soit décédé le premier.

Assurances contingentes (conditionnelles),

A^{1}_{xy} = une assurance sur la tête de (x) au profit de (y), c'est-à-dire payable à la fin de l'année au cours de laquelle aura lieu le décès de (x), si (y) lui survit.

$A^{2}_{xy} = A_{y|x}$ = une assurance payable à la fin de l'année au cours de laquelle aura lieu le décès de (x), pourvu que (y) soit décédé auparavant.

$A^{1}_{x\overline{n}|}$ = une assurance sur la tête de (x), pourvu qu'il meure avant n années = une assurance temporaire pour n années sur la tête de $(x) = {}_{n}A_{x}$.

$A_{x\overline{n}|}^{\ 1}$ = une assurance payable au bout de n années pourvu que (x) soit encore vivant = un capital différé de n années $= {}_{n}E_{x}$.

Quand il y a trois têtes ou davantage comprises dans une assurance, un chiffre placé au-dessus du symbole correspondant à l'une d'elles indique que l'assurance devient payable en conséquence du décès de cette tête, mais seulement si son décès a lieu dans l'ordre indiqué par ce chiffre, et les chiffres placés au-dessous des autres symboles indiquent l'ordre dans lequel devront avoir lieu les autres décès (pour que l'assurance ait son effet). Ainsi :

A^{2}_{zyz} = une assurance payable au décès de (x) s'il meurt second des trois têtes assurées.

$A^{2}_{xyz}{}_{1}$ = une assurance payable au décès de (x) s'il meurt second des trois, (z) étant décédé auparavant.

$A^{4}_{wxyz}{}_{321}$ = une assurance payable au décès de (w) s'il meurt dernier des quatre têtes assurées, les autres étant décédées dans l'ordre indiqué : (z) premier, (y) second et (x) troisième.

$A_{\overline{xy}:z}{}_{3}$ = une assurance sur la tête du dernier survivant de (x) et (y), pourvu que tous deux meurent avant (z).

Comme il est indiqué dans ce dernier symbole, on peut mettre le signe de ponctuation (:) entre des lettres, dans un indice, pour plus de clarté. On se sert aussi des mêmes deux points pour éviter la confusion avec les décimales quand les chiffres sont écrits en indice au lieu de lettres.

Nous écrivons ainsi $a_{x\,|\,n:y\,|\,n}$ et $a_{35:40}$.

En concordance avec ce qui précède, nous avons :

Q^{1}_{xyz}, Q^{2}_{xyz}, Q^{3}_{xyz} = la probabilité que (x) décédera..... premier des trois têtes assurées. / second — / troisième —

Primes annuelles.

Dans les cas simples, pour lesquels aucune confusion ne peut être faite, le symbole P, avec l'indice ou les indices appropriés, sert à désigner la prime annuelle d'un contrat.

P_x = (comme nous l'avons déjà vu) la prime annuelle d'une police ordinaire « vie entière ».

${}_tP_x$ = la prime annuelle, payable pendant t années seulement, pour une assurance semblable.

$P_{x\overline{n}|}$ = la prime annuelle d'une assurance mixte.

$\left.\begin{matrix} P_{xy} \\ P^1_{xy} \end{matrix}\right\} = \left\{\right.$ les primes annuelles respectivement pour des assurances sur deux têtes ou des assurances conditionnelles.

$P^1_{x\overline{n}|}$ = la prime annuelle pour l'assurance temporaire.

Dans les cas précédents on peut, à volonté, écrire comme ci-dessus, ou se servir de P comme préfixe au symbole représentant l'assurance, ainsi : $P(A_x)$, ${}_tP(A_{xy})$, $P(A^1_{xy})$, $P(A^1_{x\overline{n}|})$. Dans des cas plus compliqués il est *nécessaire* d'employer le signe P de cette manière, et les conditions de paiement de la prime sont indiquées par des indices joints au P.

$P({}_{n|}a_x)$ = la prime annuelle pour une annuité sur la tête de (x) différée n années.

${}_nP(\overline{A}_x)$ = la prime annuelle, payable pendant n années seulement, pour une assurance payable au moment du décès de (x).

$P_{xy}(A_x)$ = la prime annuelle, payable pendant la co-existence de (x) et (y), pour une assurance payable à la fin de l'année du décès de (x).

${}_tP^{(m)}(A_{x\overline{n}|})$ = la prime payable pendant t années, au moyen de m fractions par année, pour une assurance mixte de n années sur la tête de (x).

Valeurs des polices et Polices entièrement libérées.

V et W sont employés dans les mêmes conditions que P.

Nous pouvons avoir :

$${}_nV_x, \quad {}_nV_{xy}, \quad {}_nV^1_{xy}, \quad {}_nV_{x\overline{t}|}, \text{ etc.}$$
$${}_nV(A_x), \ {}_nV(A_{xy}), \ {}_nV(A^1_{xy}), \ {}_nV(A_{x\overline{t}|}), \text{ etc.}$$

pour désigner les valeurs des différentes polices indiquées par les

indices, après que chacune d'elles a été en vigueur pendant n années. De même nous pouvons avoir :

$$ {}_{n}\mathrm{W}_{x},\quad {}_{n}\mathrm{W}_{xy},\quad {}_{n}\mathrm{W}^{1}_{xy},\quad {}_{n}\mathrm{W}_{x\overline{t}|},\quad \text{etc.,} $$
$$ {}_{n}\mathrm{W}(\mathrm{A}_{x}),\ {}_{n}\mathrm{W}(\mathrm{A}_{xy}),\ {}_{n}\mathrm{W}(\mathrm{A}^{1}_{xy}),\ {}_{n}\mathrm{W}(\mathrm{A}_{x\overline{t}|}),\ \text{etc.,} $$

pour désigner les polices entièrement libérées qui sont respectivement de même valeur que les polices précédentes.

Dans les cas plus compliqués, il est nécessaire d'écrire le symbole du contrat en entier ; ainsi :

$$ {}_{n}\mathrm{V}\,(\mathrm{A}_{z|xy}),\qquad {}_{n}\mathrm{W}\,(\mathrm{A}^{-}_{xy|z}). $$

Dans des travaux d'étude, pour lesquels on se sert de primes modifiées et de valeurs modifiées des polices, on peut indiquer ces dernières par P' et V', la prime commerciale par P'', la valeur de rachat par V'' et la police entièrement libérée correspondante par W''.

Périodes d'années différées.

Quand une période d'un certain nombre d'années doit commencer au décès d'une tête donnée, cela s'indique en plaçant le symbole $\overline{n}|$ entre parenthèses ; ainsi $(\overline{n}|)$:

$a_{\overline{x(\overline{n}|)}}$ = une annuité qui sera payable pendant la vie de (x) et ensuite pendant (n) années encore.

$a_{x|(\overline{n}|)}$ = une annuité payable pendant un nombre certain n d'années, commençant au décès de (x).

$a_{\overline{x(\overline{n}|):y}}$ = une annuité sur les deux têtes (x) et (y), et pour n années après le décès de (x) si (y) survit pendant ces n années.

$\mathrm{A}^{1}_{x:\overline{y(\overline{t}|)}}$ = une assurance sur la tête de (x) pourvu qu'il meure avant (y), ou moins de t années après le décès de ce dernier.

Abréviations.

Un chiffre ou une lettre, placés dans l'angle supérieur gauche d'un symbole, indique un nombre d'années qui doit être ajouté à l'âge de chacune des têtes comprises dans le symbole principal. Ainsi :

$$ {}^{n}l_{x} = l_{x+n} $$
$$ {}^{-n}l_{x} = l_{x-n} $$
$$ {}^{n}l_{xy} = l_{x+n:y+n} = l_{x+n}\,l_{y+n} $$

$$ {}^{1}a_{\overline{xy}} = a_{\overline{x+1\,:\,y+1}} $$

$$ {}^{n}\mathrm{A}^{1}_{xy} = \mathrm{A}^{\ 1}_{\overline{x+n\,:\,y+n}} $$

Contrats croissants et contrats variables.

(Ia) = une annuité } commençant à 1, et
(IA) = une assurance } augmentant de 1 par an.
(va) = une annuité variable.
(vA) = une assurance variable.

Pour le sens exact et l'usage de ces symboles, voir le « Text Book » de l'*Institute of Actuaries*.

Colonnes de commutation

$$ \mathrm{D}_x = v^x l_x. $$

$$ \mathrm{N}_x = \mathrm{D}_{x+1} + \mathrm{D}_{x+2} + \mathrm{D}_{x+3} + \text{etc.} $$

$$ \left.\begin{matrix} \mathbb{N}_x \\ \text{ou } \mathbf{N}_x \end{matrix}\right\} = \mathrm{D}_x + \mathrm{D}_{x+1} + \mathrm{D}_{x+2} + \text{etc.} $$

$$ \mathrm{S}_x = \mathrm{N}_x + \mathrm{N}_{x+1} + \mathrm{N}_{x+2} + \text{etc.} $$

$$ \mathrm{C}_x = v^{x+1} d_x. $$

$$ \mathrm{M}_x = \mathrm{C}_x + \mathrm{C}_{x+1} + \mathrm{C}_{x+2} + \text{etc.} $$

$$ \mathrm{R}_x = \mathrm{M}_x + \mathrm{M}_{x+1} + \mathrm{M}_{x+2} + \text{etc.} $$

Quand on désire construire les tables d'assurance de manière à donner approximativement les assurances payables au moment du décès, les symboles sont distingués par une barre placée au-dessus. Ainsi :

$$ \overline{\mathrm{C}}_x = v^{x+\frac{1}{2}} d_x. $$

$$ \overline{\mathrm{M}}_x = \overline{\mathrm{C}}_x + \overline{\mathrm{C}}_{x+1} + \overline{\mathrm{C}}_{x+2} + \text{etc.} $$

$$ \overline{\mathrm{R}}_x = \overline{\mathrm{M}}_x + \overline{\mathrm{M}}_{x+1} + \overline{\mathrm{M}}_{x+2} + \overline{\mathrm{M}}_{x+3} + \text{etc.} $$

Assurances sur deux têtes.

$$ \mathrm{D}_{xy} = v^{\frac{x+y}{2}} l_x l_y $$

$$ \mathrm{N}_{xy} = \mathrm{D}_{x+1\,:\,y+1} + \mathrm{D}_{x+2\,:\,y+2} + \mathrm{D}_{x+3\,:\,y+3} + \text{etc} $$

$$ \mathrm{C}_{xy} = v^{\frac{x+y}{2}+1} (l_x l_y - l_{x+1} l_{y+1}). $$

$$ \mathrm{M}_{xy} = \mathrm{C}_{xy} + \mathrm{C}_{x+1\,:\,y+1} + \mathrm{C}_{x+2\,:\,y+2} + \text{etc.} $$

$$C^{1}_{xy} = v^{\frac{x+y}{2}+1} d_x l_{y+\frac{1}{2}}.$$

$$M^{1}_{xy} = C^{1}_{xy} + C_{\overline{x+1}:y+1} + C_{\overline{x+2}:y+2} + \text{etc.}$$

Sélection-Admission

Des crochets dans l'indice d'un symbole indiquent l'âge auquel l'assuré a été admis après examen. Tout chiffre additionnel dans l'indice, non enfermé dans des crochets, désigne le nombre d'années qui se sont écoulées depuis l'admission. L'indice entier donne donc, comme d'ordinaire, l'âge actuel. Ainsi :

$a_{[x]}$ = une annuité sur une tête âgée actuellement de x années et qui vient d'être admise après examen médical. (Tête choisie.)

$a_{[x]+n}$ = une annuité sur une tête âgée de $x+n$, qui était une tête « choisie » n années auparavant à l'âge x.

$a_{[x-n]+n}$ = une annuité sur une tête âgée actuellement de x années, tête « choisie » il y a n années, à l'âge $x-n$.

De même pour les autres fonctions.

Scheme of Universal Notation, as rearranged and slightly expanded

By Dr. Sprague.

The following statement has been prepared in conformity with the note appended to the Explanatory Statement regarding the Universal Notation, which is contained in the Transactions of the Second International Actuarial Congress.

It is considered that it may, for various reasons, be convenient to have two independent but harmonious statements on this rather complicated subject. In the two statements the symbols are arranged in different orders, and grouped on different principles; and it is believed that this will render it easier to determine, not only what is the exact meaning of any symbol that may be met with, but also what is the proper symbol to represent any desired benefit.

It has been objected that the notation in some cases offers the choice of two symbols for the same benefit; but this is a necessary consequence of the principles on which it is based. For instance, a temporary annuity may be denoted either by ${}_{|n}a_x$ or by $a_{x\overline{n}|}$; but neither of these could be suppressed without injury to the symmetry of the system of notation.

I have ventured to make two additions to the notation, by including in it symbols that form part of the original system as adopted by the Institute of Actuaries. The first of these is the notation for *postponed terms of years*. It was generally agreed that the notation for successive lives should be omitted from the Universal Notation, as benefits on a life nominated on the death of an existing life, seem to be unknown elsewhere than in Britain. They are now rarely met with even in Britain; but it is not unusual to have insurances on one life against another, and for a certain number of years after the death of the latter; and it is certainly desirable that a symbol should be provided for such a benefit. The second addition is the explanation of the very convenient abbreviation made by putting a letter or number at the left-hand upper corner of the principal symbol. Thus each of the four corners may be occupied, and each has a special meaning of its own. We may, for example, have such a symbol as

$$ {}^{n}_{s|t}a^{(m)}_{xy} $$

which may be otherwise expressed as

$$ {}_{s|}a^{(m)}_{x\,|\,n:y\,|\,n:t|} $$

I take this opportunity of mentioning that one of the symbols in the Universal Notation, seems to be open to objection; namely, $a_{\substack{2\\yz|x}}$, which is given as the equivalent of $a_{\substack{yz|x\\1|}}$. The letters yz being written in the former of these without any bar over them, should represent *joint lives*; which is inconsistent

with the indication intended to be given by the 2 over the y, that the annuity is not to commence until after the death of y subsequent to that of x.

Interest.

i = interest on the monetary unit, say on 1, for 1 year.

$v = (1+i)^{-1}$ = the value of 1 due a year hence.

$d = (1-v) = vi$ = discount on 1 due a year hence.

$i_{(m)} = m\left\{(1+i)^{\frac{1}{m}}-1\right\}$ = the nominal rate of interest, convertible m times a year, when the effective rate is i.

$i^{(m)}$ = the effective rate of interest, when the nominal rate of interest i is convertible m times a year.

$\bar{i}$ = the effective rate of interest, when the nominal rate of interest i is convertible momently.

$\delta = J_{(\infty)} = \log_e (1+i)$ = the force of discount.

Mortality Tables.

l_x = the number of persons living at age x according to the mortality table.

$d_x = l_x - l_{x+1}$ = the number of persons dying between the ages x and $x+1$.

A letter enclosed in brackets, thus (x), denotes « a person whose age is x ».

p_x = the probability of (x) being alive at the end of a year.

q_x = the probability of (x) dying within a year.

$\mu_x = -\frac{1}{l_x}\cdot\frac{d}{dx}l_x = -\frac{d}{dx}\log_e l_x$ = the force of mortality, or instantaneous rate of mortality, at age $x = \frac{l_{x-1}-l_{x+1}}{2\,l_x}$ approximately.

$m_x = \frac{2\,d_x}{l_x + l_{x+1}}$ = the central death-rate for the year of age x to $x+1$ $= \mu_{x+\frac{1}{2}}$ approximately.

Q, is used to denote the probability of a life dying, or a status failing, within a longer term than a year; also the probability of one life or status failing before another.

Benefits on a single life.

a_x = an annuity of 1 payable annually at the end of each year through which (x) shall live.

$a_x = 1 + a_x$ = an « annuity-due » of 1 for the life of (x).

e_x = the curtate « expectation of life » (or average duration of life) of (x); being the value of an annuity when the rate of interest is zero.

A_x = an assurance of 1, payable at the end of the year in which (x) shall die.

P_x = the annual premium for an assurance of 1 on (x).

It is always understood (unless otherwise expressed) that the annual payment of any annuity is 1, and that the sum assured is 1.

In addition to the foregoing principal symbols, a, a, A, and P, we use E, V, W, for endowment, policy-value, and paid-up policy respectively; but, as each of these involves a term of years as well as an age, the full explanation of them is postponed until after the symbols for terms of years have been explained.

Any letter (or number) placed at the *right-hand lower corner* of the principal symbol, as x in a_x, denotes the age of a life involved.

If, however, the letter or number is *enclosed in a right angle*, as n in $a_{\overline{n}|}$, it denotes a term of years. We consider, in fact, that a term of n years is a special kind of life; such that the probability of living over each of the n years is certainty, and the probability of dying at the end of the nth year is also certainty. Thus :

$a_{\overline{n}|}$ = an annuity-certain for n years
$\ddot{a}_{\overline{n}|} = 1 + a_{\overline{n-1}|}$ = do ... do ... , the first payment being made in advance
} the number of annual payments being n in each case.

$s_{\overline{n}|} = (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \ldots\ldots + (1+i) + 1$
= the amount of the annuity-certain $(a_{\overline{n}|})$ in n years.

$A_{\overline{n}|} = v^n$ = an assurance payable at the end of n years certain.

Any letter (or number) placed at the *left-hand lower corner* of a symbol denotes a term of years involved in the probability or benefit : thus,

${}_n p_x$ = the probability that (x) will be alive at the end of n years.

${}_n Q_x$ = the probability that (x) will die within n years.

${}_n a_x$ = a temporary annuity for n years if (x) should live so long.

${}_n E_x$ = an endowment upon (x), payable at the end of n years, if he be then alive.

${}_n V_x$ = the value of an ordinary whole-life policy granted on (x), which has been n years in force; the premium being just due and unpaid.

${}_n W_x$ = the paid-up policy that has the same value as ${}_n V_x$.

If a letter or number in a suffix is followed by a *perpendicular bar*, it denotes a life, or a term of years, during the subsistence of which, the probability or benefit is to be deferred.

A letter or number which follows the perpendicular bar, represents a life or a term of years for which the benefit is to subsist.

In both cases, consistently with what has been said above, each letter or number will represent a life or a term of years, according as it is on the right or left of the principal symbol. Thus:

${}_{n|}q_x$ = the probability that (x) will die in a year, deferred n years; that is, that he will die in the $(n+1)^{th}$ year from the present time.

${}_{|n}a_x$ = a temporary annuity on (x) for n years.

${}_{n|}a_x$ = on annuity on (x) deferred n years (so that the first payment will be made at the end of $(n+1)$ years).

${}_{n|t}a_x$ = a deferred temporary (or an intercepted) annuity, to be deferred n years and then continued for t years, subject to the existence of (x).

${}_{|n}A_x$ = a temporary assurance on (x) for n years.

${}_{n|}A_x$ = an assurance on (x) deferred n years.

${}_{n|t}A_x$ = a deferred temporary (or intercepted) assurance on (x).

$a_{y|x}$ = a reversionary annuity, for the life of (x) after the death of (y), the first payment of the annuity being made at the end of the year in which (y) dies.

$A_{y|x}$ = a survivorship assurance, payable at the end of the year in which (x) shall die, provided (y) has died previously.

$a_{\overline{n}|x} = {}_{n|}a_x$ = an annuity on (x) deferred n years.

$a_x^{(m)}$. A letter or number in brackets at the *right-hand upper corner* of the symbol for an annuity, denotes that the annuity is to be payable by instalments of $\frac{1}{m}$ at the end of each mth part of a year through which (x) shall live. Similarly :

$P_x^{(m)}$ = the year's premium, payable by m equal instalments, for an ordinary assurance, A_x.

$A_x^{(m)}$ = an assurance payable at the end of that m^{th} part of a year in which (x) shall die.

a_x, $\overline{A}_x$. If m is supposed to be infinitely large, the annuity is supposed to be payable momently by infinitesimal instalments. It is then called a *continuous* annuity, and is denoted by $\overline{a}$. On the same supposition, the assurance becomes payable at the instant of death, and is denoted by $\overline{A}$.

Complete annuities.

$\mathring{a}_x$, $\mathring{e}_x$. In the ordinary case no payment on account of an annuity is made for the year, half-year, quarter, or other interval, in which the life drops. When a proportionate part of the annuity is payable for such interval, or, in other words, when the annuity is payable up to the day of death, the annuity is called *complete*, and is denoted by $\mathring{a}$. In the same way the complete expectation of life is denoted by $\mathring{e}$.

$\hat{a}_{y|x}$. If the first payment of a reversionary annuity on (x) after (y), is made a year after the death of (y), and thenceforward at intervals of a year, the annuity is denoted by $\hat{a}_{y|x}$.

$\mathring{\hat{a}}_{y|x}$. If a proportional part of such annuity is payable up to the day of (x)'s death, the annuity is denoted by $\mathring{\hat{a}}_{y|x}$ (or simply by $\mathring{a}_{y|x}$).

Benefits on Joint Lives and on the Last Survivor of two or more lives.

When two or more letters or numbers are placed without any distinguishing mark, at the *right-hand lower corner* of a symbol, this indicates that the benefit depends on the joint existence of the lives. Thus :

a_{xy} and a_{xyz} denote annuities which are to be paid at the end of every year through which all the lives on which the annuity depends shall live.

A_{xy} and A_{xyz} denote assurances payable at the end of the year in which the first death shall occur among the lives involved.

When a *horizontal bar* is placed over any two or more of the above-mentioned letters or numbers, this denotes that the benefit is to subsist until the death of the last survivor of the lives so indicated. Thus :

$a_{\overline{xy}}$ and $a_{\overline{xyz}}$ denote annuities which are to be payable so long as any one of the lives involved shall be in existence.

$A^{1}_{\overline{xy}}$ and $A^{1}_{\overline{xyz}}$ denote assurances payable at the end of the year in which the last survivor of (x) and (y) ; and of (x), (y), and (z) ; respectively ; shall die.

$a_{\overline{xyz}}$ = an annuity to continue so long as (z) and the last survivor of (x) and (y) are alive.

P_{xy} = the annual premium for an ordinary assurance on the joint lives of (x) and (y).

$P_{\overline{xyz}}$ = the annual premium for an ordinary assurance on the last survivor of (x), (y), and (z).

$A_{z|xy}$ = an assurance payable on the failure of the joint lives of (x) and (y), provided both of them survive (z).

Any of these benefits may be modified in the same way as benefits on a single life. Thus, we may have ${}_{n|}a_{xy}$ = a deferred annuity on the joint lives of (x) and (y) ; and similarly $a^{(m)}_{xy}$, $\overline{a}_{xy}$, $\mathring{a}_{xy}$, $\overline{A}_{\overline{xyz}}$, etc.

In accordance with the remark made above, any one of the lives involved may be replaced by a term of years certain. Thus :

$a_{x\overline{n}|}$ = ${}_{n}a_{x}$ = a temporary annuity on (x) for n years.

$a_{\overline{x\overline{n}|}}$ = an annuity to continue for n years certain and as much longer as (x) shall live.

$A^{1}_{x\overline{n}|}$ = an assurance to be payable at the end of the year in which the joint existence of (x) and the term of n years shall fail ; that is, an assurance on (x) if he die within n years, but payable at the end of n years if (x) is then alive, = an endowment assurance payable on the death of (x) or at the end of n years.

$P_{x\overline{n}|}$ = annual premium for an endowment assurance on (x).

$A^{1}_{\overline{xy}\,\overline{n}|}$ = an endowment assurance payable if both (x) and (y) die within n years, or at the end of n years if either, or both, of them be then alive.

$a_{\overline{n}|xy}$ = an annuity for the joint lives of (x) and (y) deferred n years.

$A^{1}_{\overline{n}|\overline{xy}}$ = ${}_{n|}A^{1}_{\overline{xy}}$ = an assurance on the last survivor of (x) and (y) deferred n years.

When a letter or number, say r, is placed over the right-hand end of the horizontal bar, this denotes that the benefit does not depend on the last survivor of all the lives, but on the continued existence of exactly r survivors, if the letter is enclosed in square brackets, $[r]$; or of at least r survivors, if it is not so enclosed. Thus :

$a_{\overline{xyz}}^{\,2}$ = an annuity payable so long as at least two out of the three lives (x), (y), and (z), are in existence.

$e_{\overline{xyz\ldots}}^{\,r}$ = expectation of life, or average time during which at least r of the lives (x), (y), (z), ... will survive.

$p_{\overline{xyz\ldots}}^{\,[r]}$ = probability that exactly r of the lives will survive a year.

Contingent Annuities.

When more than two lives are involved in a reversionary annuity, numbers placed under one or more of the letters representing them, indicate the order in which they are to die.

$a_{\overline{\frac{yz}{1}}|x}$ = an annuity on the life of (x) after the failure of both (y) and (z), provided (z) die first.

Contingent Assurances.

$A_{\underset{xy}{1}}$ = a survivorship assurance, on (x) against (y), that is, payable at the end of the year in which (x) shall die if he leave (y) surviving.

$A_{\underset{xy}{2}} = A_{\underset{y|x}{\ }}$ = an assurance payable at the end of the year in which (x) shall die, provided (y) has died previously.

$A_{\underset{x\overline{n}|}{1}}$ = an assurance on (x) provided he die before the end of n years.
= a temporary assurance for n years on $(x) = {}_nA_x$.

$A_{\underset{x\overline{n}|}{1}}$ = an assurance payable at the end of n years provided x be then alive
= an endowment at the end of n years $= {}_nE_x$.

When there are three or more lives involved in an assurance, a number placed above the symbol for one of them indicates that the assurance becomes payable in consequence of the death of that life, but only if it dies in the order indicated by the number; and numbers placed below the other symbols, indicate the order in which the other lives are to die. Thus :

$A_{\underset{xyz}{2}}$ = an assurance payable on the death of (x) if he die second of the three lives.

$A_{\underset{xyz}{\overset{2}{1}}}$ = an assurance payable on the death of (x) if he die second of the three lives, (z) having previously died.

$A_{\underset{wxyz}{\overset{4}{3\,2\,1}}}$ = an assurance payable on the death of (w) if he die last of the four lives, the others having failed in the order (z) first, (y) second, and (x) third.

$A_{\overline{xy}:\underset{3}{z}}$ = an assurance on the last survivor of (x) and (y), provided both of them die before (z).

As in the last symbol, a colon may be placed between letters in a suffix for the sake of distinctness. A colon is also used to prevent any confusion with decimals, when numbers take the place of letters. Thus we write $a_{x+n:y+n}$ and $a_{35:40}$.

Consistently with the foregoing we have :

$$\left.\begin{matrix} Q^1_{xyz} \\ Q^2_{xyz} \\ Q^3_{xyz} \end{matrix}\right\} = \text{probability that } (x) \text{ will die } \left\{\begin{matrix} \text{first of the three lives.} \\ \text{second} \quad — \\ \text{third} \quad — \end{matrix}\right.$$

Annual Premiums.

In simple cases, where no misunderstanding can occur, the symbol P, with the appropriate suffix or suffixes, is used to denote the annual premium for a benefit.

P_x = (as we have already seen) the annual premium for an ordinary whole-life policy.

${}_tP_x$ = annual premium, payable for t years only, for a similar assurance.

$P_{x\overline{n}|}$ = annual premium for an endowment assurance.

$\left.\begin{matrix} P_{xy} \\ P^1_{xy} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} \text{annual premiums for joint-life and contingent (or survivorship)} \\ \text{assurances respectively.} \end{matrix}\right.$

$P^1_{x\overline{n}|}$ = annual premium for a temporary assurance.

In the preceding cases it is optional to use the P as a prefix to the symbol for the benefit, as $P(A_x)$, ${}_tP(A_{xy})$, $P(A^1_{xy})$, $P(A^1_{x\overline{n}|})$. In more complicated cases it is *necessary* to employ P in this way; and the conditions of payment of the premium are indicated by suffixes attached to the P.

$P({}_{n|}a_x)$ = annual premium for an annuity on (x) deferred n years.

${}_nP(\overline{A}_x)$ = annual premium, payable for n years only, for an assurance payable at the moment of the death of (x).

$P_{xy}(A_x)$ = annual premium, payable during the joint lives of (x) and (y), for an assurance payable at the end of the year of the death of (x).

${}_tP^{(m)}(A_{x\overline{n}|})$ = premium payable for t years, by m instalments in each year, for an endowment assurance for n years on (x).

Policy-Values and Paid-up Policies.

V and W are used under the same conditions as P. We may have

$$ {}_nV_x, \quad {}_nV_{xy}, \quad {}_nV^1_{xy}, \quad {}_nV_{x\overline{t}|}, \text{ etc.,} $$

$$ {}_nV(A_x), \; {}_nV(A_{xy}), \; {}_nV(A^1_{xy}), \; {}_nV(A_{x\overline{t}|}), \text{ etc.,} $$

to denote the values of the several policies indicated by the suffixes, after each has been n years in force. So also we may have

$$ {}_nW_x, \quad {}_nW_{xy}, \quad {}_nW^1_{xy}, \quad {}_nW_{x\overline{t}|}, \text{ etc.,} $$

$$ {}_nW(A_x), \; {}_nW(A_{xy}), \; {}_nW(A^1_{xy}), \; {}_nW(A_{x\overline{t}|}), \text{ etc.,} $$

to denote the paid-up policies which are of the same values respectively as the foregoing policy-values.

In more complicated cases, it is essential to insert the full symbol for the benefit; thus,

$$ {}_nV\,(A_{z|xy}), \qquad {}_nW\,(A_{\overline{xy}|z}). $$

In investigations where modified premiums and policy-values are made use of, these may be denoted by the symbols P′ and V′; and the office (or commercial) premium by P″, the surrender value by V″, and the corresponding paid-up policy by W′.

Postponed terms of years.

When a term of years is to commence on the death of a given life, this will be indicated by placing the symbol $_{\overline{n}|}$ in brackets, $(_{\overline{n}|})$: thus:

$a_{\overline{x(\overline{n}|)}}$ = an annuity to be payable during the life of (x) and for n years after his death.

$a_{x|(\overline{n})}$ = an annuity to be payable during n years certain, commencing on the death of (x).

$a_{\overline{x(\overline{n})\,:\,y}}$ = an annuity for the joint lives of (x) and (y), and for n years longer if (y) shall live so long.

$A^{1}_{\overline{x\,:\,y(\overline{t})}}$ = an assurance on (x), provided he die before (y) or within t years after his death.

Abbreviations.

A number or letter placed in the *left-hand upper corner*, denotes a number of years to be added to the age of each life involved in the principal symbol. Thus :

$$
\begin{aligned}
{}^{n}l_{x} &= l_{x+} \\
{}^{-n}l_{x} &= l_{x-n} \\
{}^{n}l_{xy} &= l_{x+n\,:\,y+n} = l_{x+n}\,l_{y+n} \\
{}^{1}a_{\overline{xy}} &= a_{\overline{x+1\,:\,y+1}} \\
{}^{n}\mathrm{A}^{1}_{xy} &= \mathrm{A}^{1}_{\overline{x+n\,:\,y+n}}
\end{aligned}
$$

Increasing and Varying Benefits.

$(\mathrm{I}a)$ = an annuity
(IA) = an assurance
} commencing at 1, and increasing 1 per annum.

$(\mathrm{v}a)$ = varying annuity.

(vA) = varying assurance.

For the exact meaning and use of these symbols, see the Institute Text Book.

Commutation columns

$$
\begin{aligned}
\mathrm{D}_{x} &= v^{x}\,l_{x}\,. \\
\mathrm{N}_{x} &= \mathrm{D}_{x+1} + \mathrm{D}_{x+2} + \mathrm{D}_{x+3} + \text{etc.} \\
\left.\begin{matrix}\mathbb{N}_{x} \\ \text{or } \mathbf{N}_{x}\end{matrix}\right\} &= \mathrm{D}_{x} + \mathrm{D}_{x+1} + \mathrm{D}_{x+2} + \text{etc.} \\
\mathrm{S}_{x} &= \mathrm{N}_{x} + \mathrm{N}_{x+1} + \mathrm{N}_{x+2} + \text{etc.} \\
\mathrm{C}_{x} &= v^{x+1}\,d_{x}. \\
\mathrm{M}_{x} &= \mathrm{C}_{x} + \mathrm{C}_{x+1} + \mathrm{C}_{x+2} + \text{etc.} \\
\mathrm{R}_{x} &= \mathrm{M}_{x} + \mathrm{M}_{x+1} + \mathrm{M}_{x+2} + \text{etc.}
\end{aligned}
$$

When it is desired to construct the assurance columns so as to give approximately assurances payable at the moment of death, the symbols are distinguished by a bar placed over them. Thus :

$$
\begin{aligned}
\overline{\mathrm{C}}_{x} &= v^{x+\frac{1}{2}}\,d_{x}. \\
\overline{\mathrm{M}}_{x} &= \overline{\mathrm{C}}_{x} + \overline{\mathrm{C}}_{x+1} + \overline{\mathrm{C}}_{x+2}\ \text{etc.} \\
\overline{\mathrm{R}}_{x} &= \overline{\mathrm{M}}_{x} + \overline{\mathrm{M}}_{x+1} + \overline{\mathrm{M}}_{x+2} + \overline{\mathrm{M}}_{x+3} + \text{etc.}
\end{aligned}
$$

Joint Lives :

$$D_{xy} = v^{\frac{x+y}{2}} l_x l_y$$

$$N_{xy} = D_{x+1:y+1} + D_{x+2:y+2} + D_{x+3:y+3} + \text{etc.}$$

$$C_{xy} = v^{\frac{x+y}{2}+1} (l_x l_y - l_{x+1} l_{y+1}).$$

$$M_{xy} = C_{xy} + C_{x+1:y+1} + C_{x+2:y+2} + \text{etc.}$$

$$C'_{xy} = v^{\frac{x+y}{2}+1} d_x l_{y+\frac{1}{2}}.$$

$$M'_{xy} = C'_{xy} + C_{\frac{1}{x+1:y+1}} + C_{\frac{1}{x+2:y+2}} + \text{etc.}$$

Selection.

Square brackets in the suffix to a symbol, denote the age at which the life was selected. Any additional term in the suffix, not enclosed in square brackets, denotes the number of years which have elapsed since selection. The total suffix therefore denotes, as usual, the present age of the life. Thus,

$a_{[x]}$ = an annuity on a life now aged x and now select.

$a_{[x]+n}$ = an annuity on a life now aged $x+n$, and select n years ago at age x.

$a_{[x-n]+n}$ = an annuity on a life now aged x, and select n years ago at age $x-n$.

Similarly for other functions.

Schema für die einheitliche Bezeichnungsweise, neu behandelt und etwas erweitert

von Dr. Sprague.

Der nachfolgende Entwurf wurde gemäss den Bemerkungen aufgestellt, welche der Verfasser zu den Grundzügen über die einheitliche Bezeichnungsweise in den Verhandlungen des zweiten internationalen Kongresses abgegeben hat.

Aus verschiedenen Gründen dürfte es vorteilhaft sein, zwei unabhängige, aber übereinstimmende Entwürfe über diesen etwas verwickelten Gegenstand zu besitzen. In den beiden Entwürfen sind die Zeichen abweichend geordnet und gruppiert und es darf angenommen werden, dass es dadurch nicht nur leichter gemacht wird den genauen Sinn eines bestimmten Zeichens zu treffen, sondern auch das passende Zeichen für einen gegebenen Begriff zu finden.

Man hat eingewendet, dass die Notierung in einzelnen Fällen für denselben Ausdruck die Wahl zwischen zwei Zeichen offen lasse; allein dies folgt zwingend aus den Grundsätzen auf denen die Notierung ruht. So kann zum Beispiel eine temporäre Rente sowohl durch das Zeichen $|_n a_x$ als durch $a_{x\overline{n}|}$ ausgedrückt werden; doch könnte keines der beiden Zeichen unterdrückt werden ohne den Zusammenhang der Bezeichnungsweise zu stören.

Ich habe unternommen, der Notierung zwei Zusätze beizufügen, indem ich Zeichen aus dem vom Institute of Actuaries vormals angenommenen System einführte; nämlich, erstens die Bezeichnung für *die aufgeschobenen Jahre*. Es wurde allgemein zugegeben, dass die Notierung für aufeinander folgende Leben von der einheitlichen Bezeichnung ausgeschlossen sein sollte, da Versicherungen auf Leben, die beim Tode einer bestimmten Person zu bezeichnen sind ausserhalb Britanniens unbekannt zu sein scheinen. Auch in Britannien sind sie jetzt selten anzutreffen, doch sind die Versicherungen von einer Person gegen den Tod einer andern und für eine bestimmte Anzahl von Jahren nach dem Tode dieser letztern Person nicht ganz selten; es ist gewiss wünschbar, für solche Versicherungen ein Zeichen vorzubehalten. Der zweite Zusatz betrifft die Erklärung einer sehr bequemen Abkürzung welche darin besteht, an die linke obere Ecke des Hauptzeichens einen Buchstaben oder eine Zahl zu setzen. Damit werden sämtliche 4 Ecken besetzt und jeder kommt eine bestimmte, eigenartige Bedeutung zu.

Wir würden beispielsweise zu folgenden identischen Zeichen gelangen :

$$\overset{n}{s|t}\alpha^{(m)}_{xy} = {}_{s|}\alpha^{(m)}_{x+n:y+n:\overline{t}|}$$

Bei dieser Gelegenheit möchte ich mich gegen ein Zeichen der einheitlichen Notierung wenden nämlich gegen $\alpha^{z}_{yz|x}$, welches man als mit $a_{\overline{\underset{1}{yz}}|x}$ identisch erklärt. Da im ersten Ausdruck die Buchstaben yz ohne Ueberstrich geschrieben sind, bezeichnen sie *verbundene Leben*, eine Bedeutung, die unvereinbar

ist mit der durch die Zahl 2 über dem y gegebenen, wonach die Rente erst nach dem Tode von y, sofern dieser vor demjenigen des z erfolgte, beginnen soll.

HAUPTZEICHEN

Zins.

i = Zinsfuss, Zins der Währungseinheit 1 für 1 Jahr.

$v = (1+i)^{-1}$ = Barwert des nach 1 Jahr fälligen Betrages 1.

$d = (1-v) = vi$ = Diskont des nach 1 Jahr fälligen Betrages 1.

$i_{(m)} = m\left\{(1+i)^{\frac{1}{m}} - 1\right\}$ = nomineller Zinsfuss, zu beziehen in m Terminen per Jahr, wenn der wirkliche Zinsfuss i ist.

$i_{(m)}$ = wirklicher Zinsfuss, wenn der nominelle i in m Terminen des Jahres fällig ist.

$\bar{i}$ = wirklicher Zinsfuss, wenn der nominelle Zins i ununterbrochen zahlbar ist.

$\delta = j_{(\infty)} = \log_e (1+i)$ = Diskontkraft.

Sterblichkeitstafeln.

l_x = Anzahl der nach der Sterblichkeitstafel im Alter x lebenden Personen.

$d_x = l_x - l_{x+1}$ = Anzahl der zwischen dem Alter x und $x+1$ sterbenden Personen.

Ein in Klammern eingeschlossener Buchstabe, wie (x), bedeutet « eine Person vom Alter x ».

p_x = Wahrscheinlichkeit, dass eine Person vom Alter (x) am Ende des eben angetretenen Jahres lebt.

q_x = Wahrscheinlichkeit, dass eine Person vom Alter (x) im Laufe des eben angetretenen Jahres stirbt.

$\mu_x = -\frac{1}{l_x} \cdot \frac{d}{dx} l_x = -\frac{d}{dx} \log_e l_x$ = Sterblichkeitskraft oder kontinuirliche Sterblichkeit des Alters $(x) = \frac{l_{x-1} - l_{x+1}}{2 l_x}$ angenähert.

$m_x = \frac{2 d_x}{l_x + l_{x+1}}$ = Centralsterblichkeit des Alters (x) bis $(x+1) = \mu_{x+\frac{1}{2}}$ angenähert.

Q bezeichnet die Sterbenswahrscheinlichkeit oder die Wahrscheinlichkeit des Erlöschens eines Zustandes für einen längeren Zeitraum als 1 Jahr; oder auch die Wahrscheinlichkeit, dass ein Leben oder ein Zustand vor einem andern erlösche.

Versicherungen auf ein Leben.

a_x = Barwert der Rente 1, während der Lebenszeit des (x) alljährlich am Ende des Jahres zahlbar.

$\ddot{a}_x = 1 + a_x$ = Barwert der Rente 1, während der Lebenszeit des (x) am Anfange jedes Jahres zahlbar.

e_x = abgekürzte « Lebenserwartung » (oder mittlere Lebensdauer) des (x); gleichbedeutend mit dem Barwert einer nachschüssigen Rente beim Zins 0.

A_x = Barwert einer Versicherung von 1, zahlbar am Schlusse des Todesjahres des (x).

P_x = Jährliche Prämie für die Versicherung 1 auf (x).

Wenn nichts anderes erklärt wird, soll als Betrag der jährlichen Rente oder der Versicherungssumme immer die Einheit gemeint sein.

Neben den soeben erklärten Hauptzeichen a, a, A und P dürfen die Zeichen E, V, W, für eine Versicherung auf den Lebensfall, die Prämienreserve und die beitragsfreie Versicherung gebraucht werden; da aber alle diese Ausdrücke ebensowohl eine bestimmte Anzahl von Jahren als ein bestimmtes Alter in sich schliessen, muss die vollständige Erklärung bis zur Feststellung der Zeichen für diese Zeitfristen verschoben werden.

Ein Buchstabe oder eine Zahl an der *rechten untern Ecke* des Hauptzeichens, wie z. B. x in a_x bezeichnet das Alter. Wird dagegen der Buchstaben oder die Zahl durch einen rechten Winkel eingeschlossen, wie z. B. n in $a_{\overline{n}|}$, so bedeutet dieser Zeiger eine Zeitdauer in Jahren. In der That kann die Zeitfrist von n Jahren als eine besondere Art des Lebens betrachtet werden in dem Sinne, dass die Wahrscheinlichkeit, am Ende von n Jahren noch zu leben die Gewissheit ist, ebenso wie die Wahrscheinlichkeit, nach Erreichen dieser n Jähre zu sterben.

Demnach ist :

$a_{\overline{n}|}$ = einer festen Rente für n Jahre,
$\mathrm{a}_{\overline{n}|} = 1 + a_{\overline{n-1}|}$ = einer festen, vorschüssigen Rente für n Jahre } mit n jährlichen Zahlungen,

$s_{\overline{n}|} = (1+i)^{n-1} + (1+i)^{n-2} + \ldots + (1+i) + 1$
= Wert der festen Rente $(a_{\overline{n}|})$ nach n Jahren,

$\mathrm{A}_{\overline{n}|} = v^n$ = Barwert einer Versicherung auf festen Termin von n Jahren.

Ein Buchstabe (oder eine Zahl) an der *linken untern Ecke* des Hauptzeichens bezeichnet die Anzahl von Jahren, auf welche sich die Wahrscheinlichkeit oder die Versicherung beziehen soll, so z. B. ist :

${}_n p_x$ = Wahrscheinlichkeit, dass (x) nach n Jahren lebt,
${}_n \mathrm{Q}_x$ = Wahrscheinlichkeit, dass (x) im Laufe der nächsten n Jahre stirbt,
${}_n a_x$ = Barwert einer auf n Jahre abgekürzten Rente an (x),
${}_n \mathrm{E}_x$ = Barwert einer Kapitalversicherung auf den Lebensfall für (x), zahlbar nach n Jahren,
${}_n \mathrm{V}_x$ = Prämienreserve für eine Versicherung des (x) auf Lebenszeit nach n Jahren, die nächste Prämie ist fällig und geschuldet,
${}_n \mathrm{W}_x$ = Betrag einer beitragsfreien Versicherung deren Prämien-reserve = ${}_n \mathrm{V}_x$.

Folgt auf einen Buchstaben oder auf eine Zahl im Zeiger ein *senkrechter Strich*, so bezeichnen jene ein Leben, oder eine Anzahl Jahre, während welcher die betreffende Leistung oder Wahrscheinlichkeit aufgeschoben werden soll.

Geht dem Buchstaben oder der Zahl ein senkrechter Strich voran, so bezeichnet dieser Zeiger ein Leben oder eine Zeitfrist, für welches oder innerhalb welcher die Leistung gültig ist.

In beiden Fällen bedeuten — in Uebereinstimmung mit den vorangehenden Definitionen — ein Buchstabe oder eine Zahl ein Leben oder eine Jahresanzahl, je nach dem sie als Zeiger rechts oder links vom Hauptzeichen stehen.

Somit :

${}_{n|} q_x$ = Wahrscheinlichkeit, dass (x) nach n Jahren im Laufe des nächstfolgenden Jahres sterben wird, d. h. dass sein Tod im Laufe des $n+1$. Jahres eintrete.
${}_n a_x$ = Barwert einer temporären Rente an (x) für n Jahre.
${}_{n|} a_x$ = Barwert einer um n Jahre aufgeschobenen Rente an (x), [die erste Rente ist nach $(n+1)$ Jahren zu zahlen].
${}_{n|t} a_x$ = Barwert einer aufgeschobenen temporären (oder unterbrochenen) Rente,

nach einem Aufschub von n Jahren ist die Rente zu Lebzeiten des (x) t Jahre lang zu leisten.

$_{n|}A_x$ = Temporäre Versicherung des (x) für n Jahre.

$_{n|}A_x$ = Aufgeschobene Versicherung des (x) um n Jahre.

$_{n|t}A_x$ = Aufgeschobene temporäre (unterbrochene) Versicherung des (x).

$a_{y|x}$ = Barwert einer (Ueberlebens) Rente auf das Leben von (x), beginnend nach dem Tode des (y). Die erste Rente ist fällig am Ende des Todesjahres des (y).

$A_{y|x}$ = Versicherung zahlbar am Schlusse des Todesjahres des (x), sofern (y) vorher gestorben.

$a_{\overline{n}|x} = {}_{n|}a_x =$ Barwert einer um n Jahre aufgeschobenen Rente an (x).

$a_x^{(m)}$. Ein Buchstabe oder eine Zahl in Klammern an der *rechten obern Ecke* des Hauptzeichens für eine Rente bedeutet, dass diese Rente in m gleichen Raten und in m gleichen Zwischenräumen des Jahres zu Lebzeiten des (x) zahlbar ist. Ebenso ist :

$P_x^{(m)}$ = Jahresprämie für eine einfache Versicherung A_x, zahlbar in m gleichen Raten,

$A_x^{(m)}$ = Versicherung zahlbar am Ende desjenigen Jahresbruchteiles von $\frac{1}{m}$, in welchem (x) stirbt.

$\overline{a}_x$, $\overline{A}_x$. Wird m unendlich gross, die Rente also ununterbrochen in unendlich kleinen Raten zahlbar angenommen, so entsteht die *kontinuirliche* Rente $\overline{a}$. Unter derselben Voraussetzung wird die Versicherung im Zeitpunkte des Todes fällig und durch das Zeichen $\overline{A}$ dargestellt.

Vollständige Renten (Volle Renten).

$\mathring{a}_x$, $\mathring{e}_x$. In der Regel wird für das laufende Jahr, Halbjahr, Quartal oder sonstige Frist in der (x) stirbt keine Rente mehr bezahlt. Soll aber für diese Trist, bis zum Todestage ein verhältnismässiger resp. Teil der Rente noch ausbezahlt werden, so wird die Rente eine *vollständige* Rente, $\mathring{a}$, geheissen. In gleicher Weise wird die vollständige mittlere Lebensdauer mit $\mathring{e}$ bezeichnet.

$\hat{a}_{y|x}$. Erfolgt bei einer Ueberlebensrente an (x) die erste Zahlung ein Jahr nach dem Tode von (y) und von da ab in jährlichen Zwischenräumen, so erhält die Rente das Zeichen $\hat{a}_{y|x}$.

$\mathring{\hat{a}}_{y|x}$. Ist die vorerwähnte Rente bis zum Todestage des (x) mit einer verhältnismässigen Teilrente zu leisten, so lautet sie $\mathring{\hat{a}}_{y|x}$ oder einfach $\mathring{a}_{y|x}$.

Verbundenene Versicherungen und Versicherungen auf den Zuletztlebenden von zwei oder mehr Leben.

Stehen zwei oder mehr Buchstaben oder Zahlen als Zeiger *rechts unten* beim Hauptzeichen, so ist die Leistung von der Existenz der verbundenen Leben abhängig. So zum Beispiel bezeichnen :

a_{xy} und a_{xyz} Barwerte von Renten, die am Schlusse eines jeden Jahres so lange zahlbar sind, als alle verbundenen Personen leben. (Verbindungsrenten).

A_{xy} und A_{xyz} bezeichnen Versicherungen zahlbar am Ende desjenigen Jahres in dem der erste Tod unter den verbundenen Leben sich ereignet.

Ein *horizontaler Strich* über zwei oder mehr der erwähnten Zeiger bedeutet, dass die Leistung erst mit dem Tode des zuletzt Ueberlebenden einzutreten hat.

$a_{\overline{xy}}$ und $a_{\overline{xyz}}$ zeigen an, dass die Rente bis zum Tode des zuletzt Lebenden zahlbar ist.

$A_{\overline{xy}}$ und $A_{\overline{xyz}}$ bezeichnen Versicherungen, zahlbar am Ende des Todesjahres des letzten Ueberlebenden der Verbindung (x) und (y) oder (x), (y) und (z).

$a_{\overline{xyz}}$ = Barwert einer Rente, zahlbar so lange (z) und der Ueberlebende aus (x) und (y) leben.

$P_{\dot{xy}}$ = Jährliche Prämie für eine einfache Versicherung auf die verbundenen Leben (x) und (y).

$P_{\overline{xyz}}$ = Jährliche Prämie für eine einfache Versicherung auf den letzten Ueberlebenden aus (x), (y) und (z).

$A_{z|xy}$ = Versicherung zahlbar bei der Auflösung der Verbindung von (x) und (y), sofern Beide (z) überleben.

Alle diese Leistungen können in derselben Weise abgeändert werden wie die Leistungen für ein einzelnes Leben. So bedeutet z. B.

${}_{n|}a_{xy}$ = aufgeschobene Verbindungsrente an (x) und (y); und ähnlich:

$$a^{(m)}_{xy},\ \bar{a}_{xy},\ \mathring{a}_{xy},\ \bar{A}_{\overline{xyz}},\ \text{etc.}$$

In Uebereinstimmung mit den vorigen Bemerkungen dürfen die Personenzeiger durch solche für eine bestimmte Zeitdauer ersetzt werden, z. B.

$a_{x\overline{n}|} = {}_{n}a_{x}$ = eine temporäre Rente an (x) auf n Jahre.

$a^{\cdot\cdot}_{x\overline{n}|}$ = Feste Rente für n Jahre und darüber hinaus so lange (x) lebt.

$A_{x\overline{n}|}$ = Versicherung zahlbar am Ende des Jahres in welchem die Verbindung von (x) und der n-jährigen Frist erlischt, *dh.* eine Versicherung zahlbar, wenn (x) innerhalb der n Jahre stirbt oder wenn er das Ende der Frist erlebt = gemischte Versicherung zahlbar beim Tode des (x) oder nach n Jahren.

$P_{x\overline{n}|}$ = Jährliche Prämie für eine gemischte Versicherung des (x).

$A_{\overline{xy}\,\overline{n}|}$ = gemischte Versicherung zahlbar, wenn (x) und (y) in Laufe der n Jahre sterben, oder nach n Jahren, wenn beide oder irgend eine der beiden Personen noch leben.

$a_{\overline{n}|xy}$ = Barwert einer um n Jahre aufgeschobenen Verbindungsrente.

$A_{\overline{n}|\overline{xy}} = {}_{n|}A_{\overline{xy}}$ = Barwert einer um n Jahre aufgeschobenen Versicherung auf den Zuletztlebenden von (x) und (y).

Steht ein Buchstabe oder eine Zahl, z. B. r, am rechten Ende des horizontalen Striches, so hängt die Leistung nicht vom letzten Ueberlebenden ab, sondern von dem Bestehen der Verbindung von genau r Personen, wenn der Buchstabe in eckigen Klammern steht $[r]$; und von wenigstens r Personen, wenn er nicht eingeschlossen ist.

Somit ist

$a^{\,2}_{\overline{xyz}}$ = Rente zahlbar so lange wenigstens zwei der 3 Leben bestehen.

$e^{\,r}_{\overline{xyz\ldots}}$ = mittlere Verbindungsdauer von wenigstens r Personen unter $x, y, z, \ldots$ Lebenden.

$p^{\,[r]}_{\overline{xyz\ldots}}$ = Wahrscheinlichkeit, dass von $x, y, z \ldots$ Personen gerade r ein Jahr überleben.

Ueberlebensrenten.

Umfasst eine Rentenversicherung mehr als 2 Personen, so kann die Ordnung in der das Absterben zu erfolgen hat durch Zahlen unter den betreffenden Zeigern angedeutet werden :

$a_{\overline{\underset{1}{yz}}|x}$ = Ueberlebensrente auf den Kopf von (x) zahlbar nach dem Ableben von (y) und (z), sofern (z) zuerst stirbt.

Ueberlebensversicherungen.

A^{1}_{xy} = Ueberlebensversicherung des (x) gegen (y), dh. zahlbar am Ende des Todesjahres von (x), sofern (y) überlebt,

$A^{2}_{xy} = A_{y|x}$ = Versicherung zahlbar am Ende des Todesjahres von (x), sofern (y) vorher gestorben,

$A^{1}_{x\overline{n}|}$ = Versicherung zahlbar am Ende des Todesjahres von (x), sofern der Tod innert n Jahren erfolgt,

= temporäre Versicherung für n Jahre auf das Leben von $(x) = {}_{n}A_{x}$,

$A_{x\overline{n}|}$ = Versicherung zahlbar nach n Jahren sofern (x) noch lebt = Versicherung auf den Lebensfall $= {}_{n}E_{x}$.

Sind 3 oder mehr Personen in die Versicherung eingeschlossen, so bezeichnet eine Ziffer über dem Zeiger für eine bestimmte Person, dass die Versicherung beim Tode dieser Person fällig werden soll, sofern sie in der durch die Ziffer angegebenen Reihenfolge stirbt; während die unter den andern Zeigern angebrachten Ziffern die Reihenfolge des Erlöschens angeben.

Somit ist :

A^{2}_{xyz} = Versicherung zahlbar beim Tode des (x) wenn er als zweiter stirbt,

A^{2}_{xyz} = Versicherung zahlbar beim Tode des (x) wenn er als zweiter stirbt nachdem ihm (z) vorausgegangen,

$A^{\ 1}_{wxyz}$ = Versicherung zahlbar beim Tode des (w), wenn er zuletzt stirbt und (z) zuerst, (y) als zweiter, (x) als dritter,

$A_{\overline{xy}:\underset{3}{z}}$ = Versicherung zahlbar beim Tode des Ueberlebenden von (x) und (y), sofern (z) am Leben ist.

Wie es beim letzterwähnten Ausdrucke geschehen, sind die Zeiger durch einen Doppelpunkt von einander zu trennen. Dadurch wird auch bei Zahlen eine Verwechslung mit Dezimalzeichen vermieden. Man schreibe daher : $a_{x+n:y+n}$ und $a_{35:40}$. Ferner haben wir die Ausdrücke

$$\left.\begin{matrix} Q^{1}_{xyz} \\ Q^{2}_{xyz} \\ Q^{3}_{xyz} \end{matrix}\right\} = \text{Wahrscheinlichkeit, dass } (x) \text{ als } \left\{\begin{matrix} \text{erster sterben wird} \\ \text{zweiter} \ - \ - \\ \text{dritter} \ - \ - \end{matrix}\right.$$

Jährliche Prämien.

Wenn in einfachen Fällen ein Misverständnis ausgeschlossen ist, so können die Zeiger dem Zeichen P direkt angehängt werden um die jährliche Prämie darzustellen :

P_x = (wie schon vorher gezeigt wurde) jährliche Prämie für eine gewöhnliche Versicherung auf Lebenszeit.

${}_tP_x$ = Jährliche Prämie für dieselbe Versicherung zahlbar während t Jahren.

$P_{x\overline{n}|}$ = Jährliche Prämie für eine gemischte Versicherung.

$\left.\begin{matrix} P_{xy} \\ P^1_{xy} \end{matrix}\right\} = \left\{\begin{matrix} \text{Jährliche Prämie für eine verbundene, resp. für eine Ueberlebens-} \\ \text{versicherung.} \end{matrix}\right.$

$P^1_{x\overline{n}|}$ = Jährliche Prämie für eine temporäre Versicherung.

In diesen Fällen ist es freigestellt, P als Vorzeichen für das Hauptzeichen zu verwenden, wie bei $P(A_x)$, ${}_tP(A_{xy})$, $P(A^1_{xy})$, $P(A^1_{x\overline{n}|})$. Diese Schreibweise ist in verwickelteren Fällen *notwendig*, und es wird dann die Zahlungsform der Prämie durch Zeiger am P angedeutet.

$P({}_{n|}a_x)$ = Jährliche Prämie für eine n Jahre aufgeschobene Rente des (x).

${}_nP(\overline{A}_x)$ = Temporäre, n Jahre zahlbare Prämie für eine im Moment des Todes von (x) fällige Versicherung.

$P_{xy}(A_x)$ = Jährliche, während der Verbindungsdauer von (x) und (y) zahlbare Prämie für eine Versicherung, fällig am Schlusse des Todesjahres von (x).

${}_tP^{(m)}(A_{x\overline{n}|})$ = Temporäre, t Jahre lang in je m Raten per Jahr zahlbare Prämie für eine gemischte Versicherung des (x) von n Jahren.

Prämienreserve und beitragsfreie Policen.

V und W finden Anwendung wie P_x. Somit bezeichnen :

$${}_nV_x, \quad {}_nV_{xy}, \quad {}_nV^1_{xy}, \quad {}_nV_{x\overline{t}|}, \text{ etc.},$$
$${}_nV(A_x), \ {}_nV(A_{xy}), \ {}_nV(A^1_{xy}), \ {}_nV(A_{x\overline{t}|}), \text{ etc.}$$

die Prämienreserven der durch die Zeiger angedeuteten Versicherungen nach n Jahren. Ferner bezeichnen :

$${}_nW_x, \quad {}_nW_{xy}, \quad {}_nW^1_{xy}, \quad {}_nW_{x\overline{t}|}, \text{ etc.},$$
$${}_nW(A_x), \ {}_nW(A_{xy}), \ {}_nW(A^1_{xy}), \ {}_nW(A_{x\overline{t}|}), \text{ etc.},$$

die beitragsfreien Policen, deren jetziger west mit den oben angeführten Prämienreserven übereinstimmt.

In komplizierteren Fällen muss das volle Zeichen geschrieben werden :

$${}_nV(A_{z|xy}), \ {}_nW(A_{\overline{xy}|z}).$$

Kommen bei Untersuchungen abgeänderte Prämien und Reserven vor, so können sie durch Ausdrücke wie P' und V' unterschieden werden, die Tarifprämien mit P'', der Rückkaufswert mit V'' und die entsprechende beitragsfreie Versicherung mit W''.

Aufgeschobene Jahresfristen.

Fängt eine Zeitfrist erst mit dem Tode einer bestimmten Person zu laufen an, so wird dieselbe durch das Zeichen $\overline{n}|$ in Klammer $(\overline{n}|)$ dargestellt, Z. B. :

$a_{x(\overline{n}|)}$ = Barwert einer zu Lebzeiten von (x) und n Jahre darüber hinaus zahlbaren Rente.

$a_{x\,\overline{n}|}$ = Barwert einer nach dem Tode des (x) beginnenden festen Rente von n Jahren.

$a_{\overline{x\,\overline{n}|}:y}$ = Barwert einer Rente, zahlbar zu Lebzeiten von (x) und (y) und n Jahre darüber hinaus, sofern (y) so lange lebt.

$A^{1}_{x:\overline{y\,\overline{t}|}}$ = Versicherung von (x) sofern er vor (y) oder innert t Jahren nach dessen Tode stirbt.

Abkürzungen.

Ein Buchstabe oder eine Zahl in der *linken obern Ecke* des Hauptzeichens gibt an, wie viele Jahre zu jedem der im Hauptzeichen eingeschlossenen Altersjahre hinzuzufügen sind. Somit ist:

$$
\begin{aligned}
{}^{n}l_x &= l_{x+n} \\
{}^{-n}l_x &= l_{x-n} \\
{}^{n}l_{xy} &= l_{x+n:y+n} \\
{}^{1}a_{\overline{xy}} &= a_{\overline{x+1:y+1}} \\
{}^{n}A^{1}_{xy} &= A^{1}_{\overline{x+n}:y+n}
\end{aligned}
$$

Zunehmende und variierende Versicherungen.

$(I\alpha)$ = Barwert einer Rente } welche mit 1 beginnt und von Jahr zu Jahr
(IA) = — Versicherung } um 1 zunimmt.
$(v\alpha)$ = Variierende Rente.
(vA) = — Versicherung.

Ueber die nähere Bedeutung und Anwendung dieser Zeichen gibt das « Institute of Actuaries Text Book » Auskunft.

Commutationstafel.

$$
\begin{aligned}
D_x &= v^x l_x \\
N_x &= D_{x+1} + D_{x+2} + D_{x+3} + \dots \\
\left.\begin{matrix} \overline{N}_x \\ \mathbf{N}_x \end{matrix}\right\} &= D_x + D_{x+1} + D_{x+2} + \dots \\
S_x &= N_x + N_{x+1} + N_{x+2} + \dots \\
C_x &= v^{x+1} d_x \\
M_x &= C_x + C_{x+1} + C_{x+2} + \dots \\
R_x &= M_x + M_{x+1} + M_{x+2} + \dots
\end{aligned}
$$

Sollen die Commutationstafeln annähernd die Versicherungen für sofortige Zahlbarkeit beim Tode ergeben, so sind die Zeichen durch einen darüber liegenden Strich kenntlich zu machen:

$$
\begin{aligned}
\overline{C}_x &= v^{x+\frac{1}{2}} d_x \\
\overline{M}_x &= \overline{C}_x + \overline{C}_{x+1} + \overline{C}_{x+2} + \dots \\
\overline{R}_x &= \overline{M}_x + \overline{M}_{x+1} + \overline{M}_{x+2} + \dots
\end{aligned}
$$

Verbundene Leben :

$$D_{xy} = v^{\frac{x+y}{2}} l_x l_y$$

$$N_{xy} = D_{x+1:y+1} + D_{x+2:y+2} + D_{x+3:y+3} + \cdots$$

$$C_{xy} = v^{\frac{x+y}{2}+1} (l_x l_y - l_{x+1} l_{y+1})$$

$$M_{xy} = C_{xy} + C_{x+1:y+1} + C_{x+2:y+2} + \cdots$$

$$C^1_{xy} = v^{\frac{x+y}{2}+1} d_x l_{y+\frac{1}{2}}$$

$$M^1_{xy} = C^1_{xy} + C_{\frac{1}{x+1:y+1}} + C_{\frac{1}{x+2:y+2}} + \cdots$$

Auswahl (Selection).

Befindet sich das im Zeiger eines Hauptzeichens angegebene Alter in eckigen Klammern, so bezieht es sich auf ein ausgewähltes Leben. Treten weitere, nicht eingeklammerte Zeichen hinzu, so bedeuten sie die seit der Auswahl verflossene Zeit. Der ganze Zeiger bezeichnet daher, wie gewöhnlich, das gegenwärtige Alter des Person, und man hat :

$a_{[x]}$ = Barwert einer Rente für eine eben ausgewählte (aufgenommene) Person vom Alter x,

$a_{[x]+n}$ = Barwert einer Rente für eine $x+n$ jährige Person, die vor n Jahren im Alter x ausgewählt wurde,

$a_{[x-n]+n}$ = Barwert einer Rente für eine x jährige Person, die vor n Jahren im Alter $x-n$ ausgewählt wurde.

Aehnliches gilt für andere Funktionen.

État actuel de la Législation au Japon en matière d'Assurances sur la Vie.

par Kotaro Shida.

Au présent congrès, le Japon est représenté pour la troisième fois. M. Yano a été notre premier représentant et c'est grâce à ses efforts que 25 sociétés japonaises ont adhéré au congrès.

L'institution de l'assurance sur la vie est encore trop jeune chez nous, puisqu'elle date de 20 ans à peine, pour pouvoir déléguer des représentants ayant une longue expérience. Le gouvernement japonais s'intéresse à ces questions et il a voulu être représenté par un délégué officiel et m'a chargé de présenter un court aperçu sur l'état de notre législation en matière d'assurances sur la vie au Japon.

Depuis 30 ans, l'histoire de la législation est intimement liée à son histoire d'économie sociale. Avec la Restauration de 1868, le féodalisme fut aboli et dès lors l'agriculture ne pouvait plus être considérée comme le principal facteur économique, le commerce et l'industrie ayant fait de grands progrès.

La nouvelle législation japonaise s'occupait du développement social du peuple et réservait une place spéciale aux entreprises privées d'assurances et spécialement à l'assurance sur la vie.

En ce qui concerne les deux principales bases de l'assurance-vie, qui sont : 1° la table de mortalité ; 2° le taux d'intérêt, il y a lieu de remarquer qu'il nous a été très difficile d'établir en peu de temps une table de mortalité pour les indigènes ; quant au taux d'intérêt, on constate que celui-ci est très variable avec les conditions économiques du pays.

Malgré ces difficultés une société japonaise fut fondée et bientôt il y eut un véritable engouement pour ces entreprises et de nombreuses sociétés suivirent.

Le taux d'intérêt adopté varia de 3 1/2 à 5 0/0. On choisit une table de mortalité indigène et deux étrangères. Ces dernières sont : la table des 17 Compagnies anglaises et la table de l'Institut des Actuaires Anglais. Dès le commencement nos compagnies ont profité de l'expérience des sociétés anglaises et américaines et jusqu'à ce jour elles ont été préservées d'une catastrophe.

Vu l'importance des institutions d'assurances sur la vie, le légis-

lateur ne devait pas rester indifférent pour cette industrie, qui représente un capital-actions de plus de 25 millions de francs de plus de 30 compagnies lesquelles comptent 711,515 polices assurant plus de 400 millions de francs.

Droit privé.

Le premier projet d'un code civil japonais fut élaboré par M. le professeur G. Boissonade (Le Japon doit la plus vive reconnaissance à ce savant français).

Ni l'ancien, ni le nouveau Code civil ne contiennent de dispositions spéciales concernant les assurances.

Par contre dans le projet du code de commerce élaboré par le professeur Rosler, nous rencontrons de nombreux articles sur les assurances.

Le nouveau code de commerce est en vigueur depuis le 16 juin 1899 et ne contient pas de stipulations concernant l'assurance, celle-ci devant faire l'objet d'une loi spéciale.

Droit public.

L'assurance est régie par la loi du 22 mars 1900, qui est une loi spéciale sur les entreprises privées d'assurances.

En 1894, M. Awazu fut chargé par le ministère du commerce d'élaborer un projet de loi. En 1898, le ministre institua une commission (hotenchosaka) qui reçut la mission de présenter un nouveau projet. M. Yano fut adjoint à cette commission en qualité de conseil technique. Cette commission modifia complètement le premier projet et son travail fut adopté, avec de légères modifications, par les deux chambres du parlement japonais. La nouvelle loi entre en vigueur le 1er juillet.

La loi du 22 mars 1900 (Hokengyoko), forme 6 chapitres :

1° Dispositions générales ;
2° Compagnies par actions ;
3° Sociétés mutuelles ;
4° Comptabilité ;
5° Dispositions pénales ;
6° Annexes.

Les points principaux de cette loi peuvent être résumés comme suit :

1. Aucune société ne peut être fondée ou liquidée sans l'autorisation du gouvernement ;

2. L'assurance ne peut être exploitée que par des Compagnies qui seront ou compagnies par actions ou sociétés mutuelles ;

3. Il est interdit aux sociétés d'assurances d'exploiter une branche accessoire;

4. Une société d'assurances sur la vie ne peut pas pratiquer une autre branche d'assurance;

5. Les sociétés d'assurances sont soumises à une autorité de surveillance instituée auprès du ministère du commerce;

6. Les assurés sont des créanciers privilégiés jusqu'à concurrence du fonds de réserves;

7. Toute société d'assurance doit posséder un capital de 100,000 yen (250,000 fr.) au moins.

Tel est l'état de la législation japonaise en matière d'assurance au commencement du XXe siècle, et la prospérité de l'assurance sur la vie ne dépendra dorénavant que de l'habileté et des connaissances techniques de ceux qui la dirigent et le présent congrès sera d'une grande utilité pour atteindre ce but.

Mémoire concernant l'Assurance sur la vie au Japon

par Kiyosuke Awadzu.

Messieurs,

Comptant sur votre bienveillante indulgence, je prends la liberté de vous adresser quelques mots sur l'assurance au Japon.

Tout grand homme fut une fois enfant. Ainsi dit le proverbe, ainsi parle le fait. La théorie et la pratique d'assurance sur la vie qui, à ce que je crois, ont atteint aujourd'hui leur maturité en Europe et en Amérique, ont subi, depuis, de grands changements et de grandes améliorations.

Je ne citerai pas ici le nombre de compagnies ayant échoué en route, combien les gouvernements ont été embarrassés dans leur attitude, quel arsenal de lois et de réglementations sévères nous entoure, pourquoi il y a un tel nombre de tables de mortalité, pourquoi la meilleure distribution des bénéfices entre les participants est si pleine de controverses, etc.

Bref, l'assurance a progressé et je suis certain que vous ajouterez qu'elle progresse encore. Eh bien! Qui l'a fait progresser? Les gouvernements, les peuples et l'histoire, naturellement. Mais comment sans l'aide de la main et de la tête de l'actuaire? Depuis Fermat et Pascal des centaines de maîtres ont, jusqu'à leur dernier souffle, donné leurs capacités. Dans de grandes nations, instituts, facultés et sociétés étendent leurs mains secourables même au delà de leurs propres frontières et notre Congrès international s'efforce de perfectionner et de raffiner l'institution par tout le monde.

Je ne puis m'empêcher de dire avec le plus vif sentiment de reconnaissance combien le Japon est dans une condition favorable pour grandir tout d'un coup sous la protection et l'éducation la plus ardente de tant de tuteurs, dont l'Europe a joui pendant une longue période.

Aussi bien en ce qui concerne l'assurance sur la vie que sous nombre d'autres rapports, le Japon est, en vérité, dans l'enfance. Il n'y a pas plus de vingt ans que son peuple connaît quelque chose de l'assurance, mais assez sensible à ses énormes avantages, il a mené les affaires avec la plus grande activité, surtout dans ces dernières années.

Nous avons à présent plus de trente compagnies d'assurance sur la vie, que l'on peut classer suivant le montant de leurs polices en cours, d'un à 25 millions de *yens* (le *yen* équivalent à environ 2 fr. 50). Elles sont toutes naturellement désireuses d'augmenter leurs affaires et d'asseoir leurs comptes et leurs calculs sur une base solide, aussi quelques-unes d'entre elles envoient-elles leurs actuaires et leurs docteurs en médecine en Europe pour y apprendre les théories approfondies et pour y observer les pratiques modernes.

Parmi elles se trouve la compagnie d'assurance sur la vie *Yuhrin* dont j'ai l'honneur d'être, en même temps l'administrateur, le directeur et l'actuaire, et à laquelle je vous prie de vouloir bien donner la faveur d'un souvenir.

Fondée en avril 1884 et placée sous le contrôle d'un président, Monsieur le vicomte Kimmasa Yuri, qui est un personnage important de notre pays comme introducteur du cours forcé du papier monnaie lors du dilemme financier de notre Restauration d'Ishin, elle a récemment élevé d'une façon remarquable sa situation, et elle a aujourd'hui un montant de polices en cours de plus de 11 millions de *yens*, son capital souscrit étant de 300,000 yens, dont 110,000 sont libérés et son fonds de réserve dépassant 350,000 yens.

Ardemment désireux de faire connaissance avec le monde d'assurance et avide d'obtenir des renseignements sur la matière, j'ai passé la main à un autre, non sans quelque anxiété, et je suis venu ici de l'Extrême-Orient pour visiter l'Europe et l'Amérique, et je vous serai fort obligé de l'appui que vous voudrez bien me prêter, peut-être pour le bien de l'assurance sur la vie en général.

En dehors de l'*Institut des actuaires du Japon* établi très récemment, nous avons chez nous un Institut d'assurances appelé *doken Gakkwaï*, datant de septembre 1885, grandissant d'année en année, comprenant actuellement plus de 150 membres et publiant une revue mensuelle contenant des articles de ses membres et diverses descriptions concernant les matières d'assurance non seulement de notre propre pays, mais encore des principales contrées du globe.

Cet institut a eu jusqu'ici et aura vraisemblablement à l'avenir une remarquable influence sur le développement de nos assurances, en particulier des assurances sur la vie, possédant maintenant suffisamment la confiance des hommes compétents et du public. Quoique les membres n'en soient point confinés à ce que nous appelons *actuaire*, ils ne s'intéressent pas moins à la science de l'assurance sur la vie et ont on ne peut plus le souci de sa prospérité, beaucoup d'entre eux ayant contribué à la fondation de l'Institut.

En qualité d'un de ses créateurs et de secrétaire, j'ai le devoir de le faire connaître à cette assemblée et de vous prier de vouloir bien à l'avenir entrer en relation avec lui.

Ainsi, bien qu'encore dans l'enfance, l'assurance sur la vie au

Japon cherche activement à grandir le plus vite possible, sachant bien que de la sorte, elle obéirait pleinement, à ses protecteurs.

Notre pays a plus de 43 millions d'habitants (pas très riches, comme vous le savez tous), dont seulement deux pour cent sont assurés.

Dans un tel état de choses, nous attendons de tout cœur l'entrée chez nous de l'assurance occidentale, non seulement ses théories mais aussi ses affaires et même nous verrions avec plaisir que le Congrès international se tienne une fois au Japon.

Bericht über die Lebensversicherung in Japan

Von Kiyosuke Awadzu.

Meine Herren,

In dem Vertrauen auf Ihre gütige Geneigtheit erlaube ich mir einige Worte über das Versicherungswesen in Japan zu sagen.

Kein Meister wird geboren, so sagt das Sprichwort und so lautet auch die Erfahrung. Die Theorie und Praxis des Lebensversicherungswesens, die wie ich glaube heutzutage in Europa und Amerika zu ihrer Reife gelangt sind, haben vorher grosse Aenderungen und grosse Verbesserungen erfahren müssen.

Ich will hier nicht angeben, wie viele Gesellschaften unterwegs verunglückt sind, wie die Regierungen in ihrer Haltung gehindert wurden, welch ein Arsenal von Gesetzen und strengen Verhaltungsmassregeln uns umgiebt, ich will hier nicht begründen, weshalb es eine solche Menge von Mortalitätstafeln giebt, weshalb die beste Verteilung des Ueberschusses unter die Versicherten so häufig Gegenstand des Streites ist, u. s. w.

Kurz, das Versicherungswesen hat Fortschritte gemacht und so werden Sie gewiss hinzu fügen : es schreitet noch täglich vorwärts. Nun wohl! Wer hat dieses Fortschreiten begünstigt und gefördert? Natürlich die Regierungen, die Völker und die Geschichte. Aber wie? Ohne nachdrückliche Unterstützung des Actuars? Von den Zeiten Fermats und Pascals ab, haben Hunderte von hervorragenden Männern bis zu ihren letzten Atemzuge ihre Kräfte in den Dienst der Sache gestellt. In mächtigen Ländern bieten Institute, Fakultäten und Societäten hilfreich ihre Hand dar, so weit es eben möglich ist, und unser grosser Internationaler Congress giebt sich alle Mühe, diere Einrichtungen in der ganzen Welt zu verbessern und zu verfeinern.

Ich muss mit einigen Worten von der günstigen Lage Japans reden, die es diesem Lande möglich macht, in ganz kurzer Zeit unter dem Schutze und der hingebenden Leitung von so vielen Beschirmern heranzuwachsen, die sich in Europa eine lange Zeit hindurch aufgehalten haben.

Ebenso, wie im Lebensversicherungswesen, steckt Japan auch in anderen Dingen thatsächlich noch in den Kinderschuhen. Erst seit zwanzig Jahren weiss sein Volk etwas vom Versicherungswesen, aber mit sichtlichem Verständnis für seine gewaltigen Vorteile hat es seine Interessen mit der grössten Strebsamkeit im Auge behalten, besonders in den letzten Jahren. Wir haben gegenwärtig mehr als dreissig Lebensversicherungsgesellschaften, die man nach dem Betrage ihrer Versicherungssummen, von einer bis fünfundzwanzig Millionen Yen classifizieren kann (der Yen hat ungefähr den Wert von 2,50 Franken). Sie streben sämtlich sehr danach, ihre Geschäfte zu vermehren und ihre Rechenschaftsberichte und Berechnungen auf eine feste Grundlage zu stellen. Einige unter ihnen schicken auch ihre Actuare und ihre Aerzte nach Europa, um dort die Fortschritte der Theorie und der Praxis kennen zu lernen.

Unter ihnen befindet sich die Lebensversicherungsgesellschaft Yuhrin deren

Verwalter, Director und Actuar ich zu gleicher Zeit bin und der Sie ein gütiges Andenken bewahren wollen.

Die Gesellschaft wurde im April 1881 gegründet und der Leitung des Vicegrafen Kimmasa Yuri anvertraut, einer bedeutenden Persönlichkeit unseres Landes, bekannt durch die Einführung des Zwangskurses für Papiergeld zur Zeit der finanziellen Krise unserer Restauration von Ishin. Sie hat jetzt um ein bedeutendes ihre Stellung gehoben und besitzt heute einen Betrag von Versicherungssummen von mehr als 11 Millionen Yen, mit einem gezeichneten Aktien-Kapital von 300,000 Yen, von denen 110,000 Yen eingezahlt sind, und ihr Reservefonds übersteigt 350,000 Yen.

Ich hatte ein grosses Verlangen danach, mit Leuten Bekanntschaft zu machen, die das Versicherungswesen kennen, und von ihnen Mitteilungen in dieser Beziehung zu erhalten; ich habe darum, nicht ohne ein gewisses ängstliches Gefühl, meine Vollmacht einem Andern in Japan überlassen, und ich bin vom äussersten Orient hierher gekommen, um Europa und Amerika zu besuchen, und ich wäre Ihnen sehr verbunden für die Unterstützung, die Sie die Güte haben würden mir zu leihen, vielleicht zu Gunsten des Lebensversicherungswesens im allgemeinen.

Ausser dem in jüngster Zeit gegründeten Institut für japanische Actuare, haben wir zu Hause noch ein Versicherungsinstitut Hoken Gakkwai vom September 1885, das sich von Jahr zu Jahr vergrössert und augenblicklich mehr als 150 Mitglieder hat; es veröffentlicht einen Monatsbericht mit Artikeln seiner Mitglieder und verschiedenen Mitteilungen über die Versicherungsangelegenheiten, nicht allein aus unserm eignen Lande, sondern auch aus den wichtigsten Gegenden des Weltalls.

Dies Institut hat bis jetzt und wird wahrscheinlich in Zukunft einen bedeutenden Einfluss auf die Entwicklung unserer Versicherungsanstalten haben, besonders auf die Lebensversicherung, da es jetzt hinlänglich das Vertrauen des einsichtigen Publikums geniesst. Obgleich die Mitglieder nicht Actuare im strengen Sinne des Wortes sind, so interessieren sie sich doch nicht weniger für das Lebensversicherungswesen — und arbeiten mit ganzer Kraft für dessen ferneres Gedeihen; haben doch viele von ihnen zur Gründung des Institutes beigetragen.

Als einer der Gründer und als Secretär dieses Institutes, muss ich diese Versammlung damit bekannt machen und ich ersuche Sie gütigst in Zukunft mit ihm in Verbindung treten zu wollen.

Obwohl das Lebensversicherungwesen in Japan noch in den Kinderschuhen steckt, so sucht es doch eifrig und so schnell wie möglich sich zu heben, in dem Bewusstsein, auf diese Weise vollständig den Wünschen seiner Gönner entsprechen zu können.

Unser Land besitzt mehr als 43 Millionen Einwohner (die nicht sehr reich sind, wie Sie alle wissen), von denen nur zwei Prozent versichert sind.

Bei einer solchen Lage der Dinge wünschen wir sehnlichst, dass die occidentale Versicherung zu uns kommt, nicht allein mit ihren Theorien, sondern auch mit ihrem Geschäftsbetriebe; wir träumen selbst davon, es möge der Internationale Congress ein Mal in Japan tagen.

Report on Life Assurance in Japan

by Kiyosuke Awadzu.

Gentlemen,

Being confident of your generous grant, I take the liberty of addressing a few words about my expectation for the insurance in Japan.

« Every great man was once a child »; so runs the proverb and so goes the fact. The theory and practice of life insurance which I believe to have reached its maturity now-a-days in Europe and America, has since undergone no little changes and improvements.

But I shall not here describe, what a wonderful number of companies failed in their course, how the governments were perplexed in their attitude, what an amount of stringent laws and regulations surrounds us, why there is such a large volume of mortality-tables, why the fairest distribution of bonus among the beneficiaries is so full of controversies, etc.

In short, it has progressed, and, I am sure, you will add that it is still progressing. Well then, who made it progress? The governments did, the people did, and the history did it of course. But how without the aid of actuarial hand and head? Down from Fermat and Pascal, hundreds of patrons had contributed their abilities till their last breath. Institutes, faculties and societies in mighty countries are stretching their helping hands even beyound their own boundaries, and our grand International Congress most honorably strives for the perfection and refinement of the institution all over the world.

I cannot bear mentioning, with the highest degree of gratitude, how Japan is in a condition so fortunate to be at once greater, under the warmest protection and education of so many guardians and tutors whom the Western countries have but enjoyed in a long period.

Japan is, indeed, in her childhood as regard to life insurance, as in many other respects too. It is not more than twenty years since her people knew something of insurance; but being sensible enough with its enormous advantages, she has carried the business with the utmost exertion especially in the last few years.

We have there at present more than thirty life insurance companies which may be ranged according to the amount of policies in force, from one up to twentyfive million yen (one yen being nearly equal to 2.50 francs). They are equally eager to promote their business, and to put their account and calculations on a sound basis, and some of them are sending their actuaries and doctors to Europe to learn the profound theories and to observe the advanced practice there.

Among them there is one « The Yuhrin Life Insurance Company » of which I am manager, director and actuary at the same time, and which I sincerely wish you to give the favour of remembering.

Founded at the April 1881, and under the control of the president Viscount Kimmasa Yuri who is a noted personage in our country as the introducer of inconvertible paper money at the financial dilemma of our Ishin Restoration,

has remarkably raised its situation recently and occupies at present over eleven million yen policy amount in force; the subscribed capital being 300,000 yen of which 110,000 yen are paid up, and the reserve-fund over 350,000 yen.

Being so ardent and desirous to be acquainted with the gentlemen of the circle, and so eager and covetous to get instructions about the business, that I trusted my part to another through not but a little anxiety and came here from the farthest East. I am going to visit the rest of Europe and America and I beseech you that you will be kind and liberal in helping me, perhaps for the sake of life insurance in general.

Besides the Institute of Actuaries of Japan most recently established, we have an institute of insurance of Japan called « Hoken Gakkwai » incorporated at the September 1885, which grew larger and larger every year, now containing above 150 members and issuing a monthly magazine with the essays of the members and divers descriptions concerning the insurance affairs, not only of our own land but of all the chief countries of the globe.

This institute has had until now, and is likely to have for future a remarkable influence on the development of our insurance especially on that of life, keeping now a tolerably high confidence of the circle as well as of the public. Though its members are not confined to what we call actuary, yet they have in general no less interest with the art of life insurance and exceedingly careful for its well fare, many of them having contributed to the estate of the institute.

I have, as one of its originators and the secretary, the duty of making it acquainted with the assembly and wishing for it your future communication with it.

Thus the life insurance in Japan, though of course in its childhood, is making a great exertion to grow up to manhood as fast as possible, being quite aware of that it should be fully obedient to its protectors.

Japan has over forty-three millions of population (though not very rich as you all know), of which only two percents are the assured.

Under such state of things, we heartily await for the entrance of the Western insurance, not only of the theories but of the very business too, and we even dream if the International Congress would once be held in Japan.

Communication touchant une Table de morbidité

Par le Dr Ch. Moser.

La table de morbidité indiquée ci-après est basée sur les observations de la Caisse cantonale bernoise d'assurance en cas de maladie. Cette institution compte actuellement 11,000 membres environ répartis en 123 sections, et elle embrasse le territoire du canton de Berne. Son siège est à Berne. La direction appartient à une assemblée de délégués et à un Comité central, dont l'auteur fait partie.

Pendant quelques années, la Caisse a dressé une statistique exacte des journées de maladie et des membres, et elle a établi, pour son édification particulière, la table de morbidité qui fait l'objet du présent exposé.

Cette table s'appuie sur un total de 359,341 journées de maladie observées et ne tient compte que des personnes du sexe masculin. Les données correspondent également à celles obtenues pour les femmes, qui constituent à peu près 13 0/0 de l'effectif des membres. Mais, dans ce dernier cas, les matériaux sont trop restreints pour servir de base à une table de morbidité proprement dite. Il convient de remarquer, toutefois, que le nombre des journées de maladie est toujours plus élevé chez les femmes que chez les hommes; cet excédent atteint en moyenne 37 0/0. Il faudrait donc, en général, multiplier les chiffres présentés par les hommes par le facteur 1,37 pour obtenir les données correspondantes chez les femmes. La Caisse a tenu compte de cette différence de morbidité en exigeant des femmes une prime plus élevée. Ces primes sont en outre graduées, pour l'un et pour l'autre sexe, d'après l'âge d'entrée. C'est ainsi qu'il existe actuellement trois classes d'âge d'entrée (15 à 25 ans, 26-35, 36-40). Pour plus amples détails, nous renvoyons aux statuts de la Caisse. Nous devons dire également que nous nous serions abstenu de faire la présente communication, si l'honorable secrétaire de la commission d'organisation du Congrès, M. Léon Marie, ne nous en avait exprimé personnellement le désir. Bien que les matériaux utilisés ne soient pas très considérables et que l'on ait été obligé, par ce fait même, de procéder à l'ajustement de la courbe de morbidité, ils offrent cependant l'avantage d'avoir été contrôlés par le menu. C'est

la raison pour laquelle nous avons fait taire les scrupules que le peu d'importance de notre communication avait d'abord suscités en nous.

Les Caisses suisses d'assurance en cas de maladie sont en général modestes, ce dont on se rendra compte en songeant que la Caisse cantonale bernoise est la plus importante de toutes celles qui, en Suisse, allouent une indemnité de chômage en espèces. Il est donc doublement difficile d'obtenir des résultats satisfaisants par voie statistique. Cependant, les conditions présentées par la Caisse bernoise pourraient être, à divers égards, considérées comme typiques pour la Suisse.

Table de morbidité

Années d'âge	Nombre des journées de maladie	Années d'âge	Nombre des journées de maladie
16	6,87	51	10,41
17	6,65	52	11,02
18	6,36	53	11,65
19	5,90	54	12,28
20	5,39	55	12,92
21	5,12	56	13,56
22	4,96	57	14,20
23	4,88	58	14,84
24	4,84	59	15,48
25	4,85	60	16,12
26	4,88	61	16,76
27	4,98	62	17.40
28	5,11	63	18.04
29	5,25	64	18,68
30	5,41	65	19,32
31	5,61	66	19,96
32	5,83	67	20,61
33	6,05	68	21,26
34	6,27	69	21,92
35	6,48	70	22,59
36	6,67	71	23,27
37	6,84	72	23,96
38	6,99	73	24,67
39	7,12	74	25,41
40	7,24	75	26,19
41	7,36	76	27,02
42	7,49	77	27,92
43	7,63	78	28,92
44	7.78	79	30.04
45	7,96	80	31,31
46	8,18		
47	8,46		
48	8,82		
49	9,27		
50	9,82		

Les membres devant, lors de leur affiliation à la Caisse, produire un certificat médical attestant leur bon état de santé, il s'agit donc de têtes choisies, et il convient de ne pas oublier ce point dans l'es-

timation des chiffres. En général, ceux-ci concordent assez bien avec la parabole de Kinkelin, quoique à partir de la trente et unième année, ils lui soient constamment supérieurs. Ainsi les chiffres s'approchent également des observations faites dans les *Genossenschaftskrankenkassen* autrichiennes (V. à ce sujet l'excellent ouvrage intitulé : *Nachträgliche Mitteilungen über die Ergebnisse der Krankheitsstatistik. Vom österreichischen Ministerium des Innern.* Wien. Hof- und Staatsdruckerei, 1900).

Dans la table ci-dessus, l'âge indiqué correspond au début de l'année d'observation (conformément au Text-Book).

N'oublions pas de remarquer que le nombre des observations faites dans les années d'âge avancé est très restreint, de sorte que, sur ce point surtout, les données de la table de morbidité sont susceptibles d'être modifiées ultérieurement.

Le terme adopté comme durée maximale des secours en cas de maladie est celui d'une année.

Si la durée assurée d'assistance est inférieure à une année, nous obtenons les facteurs de réduction suivants (V. le *Mémoire sur la charge financière des Caisses contre les maladies*, publié par le Département fédéral de l'Industrie. Deuxième édition. Berne 1895, page 91) :

Durée assurée d'assistance en semaines	Facteur de réduction	Durée assurée d'assistance en semaines	Facteur de réduction
0	0,000	10	0,784
1	0,237	11	0,801
2	0,403	12	0,817
3	0,508	13	0,830
4	0,582	17	0,872
5	0,637	21	0,902
6	0,676	26	0,928
7	0,712	39	0,973
8	0,739	52 1/7	1,000
9	0,763		

Ces facteurs de réduction sont le résultat direct de l'observation (1). Il n'y a pas eu ajustement.

(1) Les facteurs de réduction peuvent être représentés approximativement par une expression de la forme

$$k\int_0^t s^x e^{\frac{1}{e+x}}\,dx,$$

dans laquelle k, s, g et e représentent quatre constantes à déterminer, et t la durée assurée d'assistance. On sait que l'intégrale conduit aux fonctions désignées sous le nom de fonctions Besséliennes.

Réflexions sur une Théorie générale des assurances

par Th. Niklaus.

On s'est souvent plaint de ce qu'il n'existait aucune théorie donnant une définition suffisante de l'Assurance. Toutes les théories émises jusqu'à ce jour ne me paraissent pas atteindre la solution et le but cherchés, tant ces théories sont incomplètes et discordantes entre elles.

Une première définition assimile les Assurances aux jeux de hasard et, conséquemment, les traités publiés par d'éminents actuaires commencent toujours par l'exposé des lois de la probabilité, lois qui sont généralement applicables aux objets inanimés. J'explique l'expression *inanimé* en ce sens qu'elle sert à définir les choses qui obéissent exclusivement aux lois de la mécanique, aux lois mathématiques et fixes. Les choses inanimées sont incapables de manifester une volonté personnelle.

Donc, dans les Assurances nous appliquerons ces lois de probabilité également aux choses animées, dès que ces choses sont soumises à des événements dus au hasard, c'est-à-dire des événements indépendants de la volonté du sujet *assuré*. Je prends comme exemple les Assurances sur la Vie. Nous disons que l'homme a une probabilité de mourir, probabilité qui varie principalement avec l'âge (en opérant sur des individus en bonne santé) et ces différentes probabilités peuvent être indiquées par la Table de mortalité qui enregistre les résultats de la statistique. A quoi sert alors cette Table? Nous calculons d'après ses données les probabilités simples ou combinées et nous déterminons l'importance des enjeux. En effet, on s'est habitué à prendre chaque assuré isolément et à tabler sur sa chance de longévité. De cette façon une Compagnie d'Assurances sur la Vie peut être comparée au banquier qui tient le jeu, et les assurés aux joueurs. Il devient donc nécessaire que le banquier réunisse le plus grand nombre d'assurés, pour donner à ses opérations de jeu la plus grande sécurité possible.

Sur ces principes on a fondé les calculs des primes (et des réserves) pour les opérations de tous les genres d'assurances : Assurances sur la vie, Assurances contre les accidents, Assurances contre l'incendie, etc.

La deuxième définition, que nous rencontrons plus rarement dans les écrits scientifiques, dit : L'Assurance a pour but de répartir entre un grand nombre d'assurés le dommage causé à l'un d'entre eux; les charges du dommage causé seront réparties équitablement entre tous les adhérents. C'est cette définition qui a été appliquée à l'origine des Assurances, et encore aujourd'hui nous voyons appliquer le système de la répartition primitive. On a cru que ce système de la répartition était le seul système d'assurance qui pût être appliqué par des sociétés mutuelles et, en conséquence, certains auteurs, et même des actuaires très autorisés, l'ont appelé le système des Assurances mutuelles. C'est une erreur, qui prouve combien est superficiel, dans bien des cas, le travail de quelques auteurs. Mais je passe, car je n'ai pas à analyser les systèmes de la Mutualité pure ni de ceux des Sociétés par actions.

Je prétends que la deuxième définition de l'Assurance est la meilleure. En effet, l'Assurance en général a pour but la réparation d'un dommage causé par un événement dû au hasard, événement menaçant tout un groupe, sans que chacun puisse le prévoir. La perte de l'assuré frappé par le hasard est répartie entre tous les co-assurés et la charge imposée de la sorte à chacun, constitue sa contribution. Cette contribution est appelée *prime*. Parmi les modes de répartition des primes, nous en distinguons principalement deux :

1° La répartition proprement dite, ou le système des primes naturelles. Dans ce système les primes sont *variables et proportionnelles* à chaque sinistre ou à une petite série de sinistres;

2° La répartition par le moyen des primes nivelées. Ce système est souvent dénommé le système de la prime fixe; encore un nom inexact, si l'on veut parler en général.

Dans le premier mode de répartition la prime peut être payable ou prænumerando ou postnumerando; les primes nivelées sont toujours payables d'avance.

Le calcul des primes ne fait pas l'objet de cette étude.

Celui qui doit redouter un événement fatal est soumis à un risque. Ces événements sont de différentes natures : 1° la mort, c'est un risque auquel nous sommes tous soumis et qui nous frappera tous; 2° les accidents autres que la mort ordinaire, risque auquel nous sommes tous exposés, mais qui ne frappe relativement que peu de personnes; 3° les maladies, troisième risque qui nous menace tous, arrive fréquemment, mais ne frappe pas tous; 4° l'incendie, risque redoutable seulement pour ceux qui possèdent, événement qui frappe relativement rarement, etc.

L'énumération seule de ces différents risques nous enseigne déjà que les uns se produisent plus fréquemment que les autres; de même ceux-ci causent des pertes plus importantes que ceux-là. Chacun des risques ci-dessus énumérés, à l'exception du risque de la mortalité, bien entendu, comporte plusieurs degrés de gravité. Ainsi, l'Assurance contre les maladies peut couvrir les petites indispositions, les graves maladies, les maladies chroniques. On n'assure jamais contre les indispositions légères dont la durée ne dépasse pas deux ou trois jours, car, comme le dit fort bien M. Prosper de Laffitte, ces petits accidents échappent à toute Assurance; quand un risque frappe tous les assurés ou à peu près tous, et quand cet événement se produit fréquemment, l'Assurance ne peut guère que rendre à chacun sa prime. Dans ce cas, c'est-à-dire si l'événement se produit fréquemment et frappe à peu près tous les assurés, il ne sera pas nécessaire de réunir un grand nombre d'assurés pour répartir les charges. Supposons, par exemple, que chaque deuxième assuré ait une perte à subir, la réunion de deux ou quatre personnes suffirait et chacun aurait à payer une contribution qui serait égale à la moitié de l'indemnité assurée. Si nous augmentons considérablement le nombre des assurés, il ne serait pas possible de changer cette répartition.

Le risque étant égal à p, la prime nette de chaque assuré sera de p multiplié par le montant de l'indemnité C, c'est-à-dire égal à pC. Ou, si $p = \frac{1}{2}$, la prime nette est $a = \frac{1}{2}$. C. Lorsque C est minime, la prime sera négligeable; chaque assuré pourra se suffire à lui-même et être son propre assureur. Si le risque frappe *une* personne sur n assurés, nous avons

$$p = \frac{1}{n}$$

n étant toujours un nombre entier, p sera toujours plus petit que l'unité, c'est-

à-dire une fraction. Généralement on appelle p la probabilité du risque, mais j'emploierai cette dernière expression sous les réserves les plus expresses, car j'estime que l'Assurance ne doit pas être confondue avec le jeu et qu'elle ne doit jamais être autre chose que la répartition d'une perte entre tous ceux qui sont exposés au même risque.

L'Assurance a en vue un événement dont l'époque d'arrivée est inconnue et qui frappe une personne non connue d'avance. Si la victime était désignée d'avance, les autres personnes, qui ne seraient pas menacées, ne voudraient pas participer à l'Assurance. Des personnes charitables pourront bien secourir la victime, mais alors nous n'aurons plus le droit de parler d'Assurance dans le sens propre du mot. Les membres de la Société d'Assurance croient tous courir le même risque et prétendent, en cas de sinistre, à une indemnité. Par conséquent, tous les assurés doivent contribuer proportionnellement à la réparation garantie. Ces contributions sont d'abord proportionnelles à l'indemnité promise et ensuite au risque couvert par l'Assurance.

La répartition équitable des charges exige l'observation de plusieurs considérations.

Quand le risque est très fréquent et peut frapper à plusieurs reprises les mêmes personnes, il suffit de réunir un petit nombre d'assurés, comme je l'ai déjà démontré. Mais quand le risque frappe moins souvent, la réunion des assurés doit être plus nombreuse afin que l'on soit sûr que les contributions proportionnelles au risque soient en tous cas suffisantes pour payer les indemnités garanties. Par exemple, si l'on sait qu'une seule personne, en moyenne, sera frappée parmi un très grand nombre n d'assurés, il ne suffira pas de réunir $n-1$ personnes; car, alors, les indemnités ne pourront plus être garanties intégralement. J'arrive ainsi à ce théorème :

Si la fréquence du risque augmente, le nombre minimum nécessaire des assurés diminue, et ce nombre augmente avec la rareté du risque.

Je substitue ce théorème à la loi des Grands Nombres et il permettra des conclusions très intéressantes pour les Assurances de toute nature.

Je désignerai par S le nombre minimum nécessaire des assurés. S différera plus ou moins de n, si je désigne par n le nombre des assurés parmi lesquels on rencontre, en moyenne, *une* victime, S augmentant beaucoup plus rapidement que n.

Il est évident que l'Assurance doit grouper les assurés par classes de risques, et les tables statistiques doivent, naturellement, en première ligne, tenir compte de ces groupements pour éviter les inexactitudes et les inégalités. Je suppose, par exemple, deux classes de risques n et n_1. Soit :

$$n_1 > n.$$

En assurant chaque groupe isolément, les membres du groupe n_1 auront à payer des primes moins élevées que les membres du groupe n; les primes des premiers seront proportionnelles à $\frac{1}{n_1}$, tandis que les primes des seconds seront proportionnelles à $\frac{1}{n}$, ainsi chaque membre paiera une prime équitable correspondant à son risque propre.

Mais, si l'on réunit les deux groupes et si l'on fait payer à chaque membre une prime correspondante au risque moyen, cette prime sera proportionnelle à

$$\frac{n+n_1}{2n_1 n}$$

Dans ce cas les membres du groupe n_1 paieront une prime trop élevée et les autres une prime inférieure à leur contribution équitable.

Il est vrai que, dans cette classification des risques, il ne faut pas aller trop loin; mais, d'autre part, j'ai rencontré trop souvent chez des auteurs considérés cette idée injuste des moyennes, pour que je ne saisisse pas l'occasion de protester contre ces mélanges empiriques de risques.

Il existe encore une autre raison qui nous interdit d'employer ces fausses moyennes, lesquelles sont impossibles d'après le théorème fondamental que j'ai énoncé.

Mon théorème peut se traduire par une formule algébrique dont la plus simple expression est :

$$S = \frac{n\sqrt{n}}{2}$$

Le nombre n est indiqué par les tables statistiques des différents risques : tables de mortalité, tables de morbidité, etc., etc., S est un nombre minimum. Il ne faut pas croire qu'en augmentant S considérablement, on augmentera également dans une mesure correspondante le degré de la certitude des opérations d'assurance, comme cela peut avoir lieu dans les jeux de hasard ordinaires. En augmentant S de beaucoup, on arrive à former tout simplement de nouveaux groupes, dont les écarts ne compensent pas les écarts des premiers groupes.

Les écarts moyens sont relativement importants et lorsqu'on les compare aux primes nettes des assurés, on peut constater que ces écarts augmentent avec n et S.

En substituant, dans la formule connue de la moyenne des écarts, la valeur de :

$$S = \frac{n\sqrt{n}}{2}$$

où

$$n = \frac{1}{p}, \quad p = \frac{1}{n}$$

et par conséquent la probabilité contraire :

$$q = \frac{n-1}{n},$$

on obtient :

$$\text{Moyenne de l'écart} = C\sqrt{\frac{S\,\frac{1}{n}\cdot\frac{n-1}{n}}{2\pi}} \quad \text{ou} \quad C = \frac{1}{n}$$

$$= \frac{1}{n}\sqrt{\frac{S(n-1)}{2n^2\pi}}$$

$$= \frac{1}{n}\sqrt{\frac{(n-1)n\cdot\sqrt{n}}{4n^2\pi}}$$

$$= \frac{1}{n}\sqrt{\frac{\left(1-\frac{1}{n}\right)\sqrt{n}}{4\pi}}$$

L'augmentation des écarts moyens, lorsque n et S augmentent, prouve (ce que l'on pouvait déjà supposer après simple réflexion) que le chargement des primes doit être plus fort dans les Assurances qui couvrent des risques plus rares, en supposant que les groupes des assurés soient homogènes.

Lorsqu'une Compagnie forme des groupes incomplets, elle *joue*, et ce jeu la constitue presque toujours en perte. Ceci nous fournit une indication sur l'importance des capitaux assurés qu'une Société peut assumer sans compromettre sa sécurité. Si la Société peut former un groupe suffisamment nombreux de gros assurés, elle n'aura pas besoin de réassurer une partie de chaque assurance, elle pourra garder le plein. Le plein d'une Société peut être augmenté petit à petit, en établissant des groupes nouveaux dont l'assurance moyenne sera augmentée pour chaque groupe; on n'a donc pas besoin de fixer une fois pour toutes le chiffre du plein d'une Société; chaque fois que le nombre S est atteint pour un groupe, la réassurance n'est plus nécessaire.

Je répète ce que j'ai déjà dit: l'augmentation du nombre des assurés ne donne pas une stabilité plus grande aux opérations. En effet, j'ai consulté les Rapports du Bureau Fédéral Suisse des Assurances et j'ai noté les écarts de la mortalité qui y sont indiqués. Je laisse de côté la mortalité par têtes et je m'en occupe par sommes (1). Je vois, pour les cinq années de 1893 à 1897, parmi les Sociétés françaises, la Compagnie du *Soleil* dont l'écart moyen quinquennal entre la mortalité réelle et la mortalité théorique est de — 0,56 0/0 de la mortalité théorique; la plus grande différence entre les 5 écarts annuels est de 11,4 0/0 seulement, ce qui met le *Soleil* au premier rang des Compagnies françaises au point de vue de la régularité de la mortalité, et pourtant c'est une Compagnie moyenne. La *Générale* vient au 6e rang seulement.

Parmi les Sociétés suisses, je remarque la *Caisse de Prévoyance Suisse;* elle accuse un écart moyen, pour la période quinquennale, d'une sous-mortalité de 28,26 0/0 de la mortalité théorique et sa plus grande différence entre les écarts annuels est de 22,3 0/0; cette Société occupe à ce point de vue la meilleure place parmi les Sociétés suisses et elle est pourtant une des plus petites.

La *New-York* et l'*Équitable*, les Compagnies qui sont de beaucoup supérieures à toutes les autres Compagnies au point de vue des capitaux assurés, accusent un écart moyen, pour les cinq années 1893-1897, d'une sous-mortalité respectivement de — 14,66 0/0 et — 14,18 0/0 de la mortalité théorique; leurs plus grandes différences sont de 9,4 0/0 et 10,6 0/0; ces deux Compagnies sont donc bien près du *Soleil* et pas très éloignées de la *Nationale*.

Cette dernière Société a un écart moyen de sous-mortalité de 11,42 0/0 et sa plus grande différence entre les écarts annuels est de 15,7 0/0.

Les deux Compagnies anglaises, *Norwich-Union* et *Union-Society*, Compagnies peu importantes, approchent de très près le *Soleil;* leurs plus grandes différences sont de 12 0/0 de la mortalité théorique.

Parmi toutes les Compagnies, la *Versicherungsbank f. D. à Gotha* mérite une mention spéciale. Cette importante Société accuse une plus grande différence entre les écarts annuels de 4,2 0/0 seulement; chez elle on rencontre la meilleure régularité dans la mortalité.

En présence de ces écarts considérables — car n'oublions pas qu'un écart de 20 0/0 à 30 0/0 est un écart normal dans l'Assurance-Vie — on reconnaîtra qu'une prime mathématique, basée sur une probabilité mathématique, n'a pas de sens. Je constate, en outre, que ces écarts justifient le chargement de la prime pure.

Lorsqu'on étudie la dernière formule pour l'écart moyen théorique (cet écart est plus fort que les écarts réels, à quelques exceptions près que je ne veux pas relever spécialement), on trouve que cet écart possible demande, pour certaines catégories d'Assurances, un chargement qui peut être égal à la prime nette et même représenter le double, comme pour les risques accidents et

(1) Voir le tableau annexé.

incendie par exemple. Mais appliquons les deux formules aux Assurances de Survie; alors nous voyons que ces risques spéciaux ne peuvent pas donner de résultats satisfaisants, lorsqu'on les assimile aux Assurances-Vie ordinaires; en effet, ces premières exigent un nombre minimum d'assurés plus considérable que les autres Assurances et, dans la pratique, le nombre des Assurances de Survie est peu important. J'estime, en outre, que les chargements des primes y afférentes sont insuffisants dans tous les tarifs que j'ai vus. Les Sociétés qui pratiquent ce genre spécial des Assurances-Vie et qui ne comptent qu'un petit nombre d'assurés dans cette catégorie *jouent*; elles risquent comme ces naïfs qui attendent leur fortune du tirage d'une loterie à lots. Cela n'est plus de l'Assurance, malgré toute la science que l'on déploie pour calculer les mises. Qu'il s'agisse d'une Compagnie par actions ou d'une Société mutuelle, elles devront sans exception réassurer de pareils risques afin d'obtenir par ce moyen un nombre d'assurés suffisant. Il vaudrait peut-être encore mieux pour elles qu'elles renoncent complètement à ces Assurances exceptionnelles, lesquelles causent en cas de sinistre un préjudice aux autres assurés.

Il serait facile de tirer encore diverses conclusions du théorème et des formules que j'ai présentés et je crois que l'examen approfondi qu'on en ferait jetterait de nouvelles lumières sur les côtés pratiques des Assurances.

A l'aide de ce théorème on résoudra pour chaque cas la question du plein; il indique la loi de la répartition des risques; il guide pour le chargement des primes.

Les statistiques minutieuses, les tables de mortalité exactes demeurent indispensables, car elles nous servent d'étalons, de biomètres; elles nous indiquent les nombres n dont j'ai parlé.

J'espère avoir raisonné dans la vérité positive et avoir aidé à la bonne solution de sérieuses questions d'Assurance. D'autres que moi pourront descendre dans des détails plus intéressants ou même compléter les simples idées que j'ai eu l'honneur de vous soumettre; j'en serai très heureux.

Écarts de la Mortalité d'après les Rapports du Bureau Fédéral à Berne.

des sommes sinistrées prévues par les Tables de mortalité en usage. Assurances en cas de décès sur une tête

NOMS DES SOCIÉTÉS	En 1893	En 1894	En 1895	En 1896	En 1897	Plus grande différence des écarts	Écart moyen
Société Suisse d'Assurances générales	— 5,9	+ 7,9	— 8,3	— 5,1	—23,5	31,4	— 6,98
Suisse	+23,1	+ 3,7	+11,4	+ 2,5	— 6,7	34,8	+ 7,80
Bâloise-Vie	— 0,1	— 3,0	—11,2	— 3,2	—23,0	22,9	— 9,10
Genevoise	— 4,4	—22,5	+ 0,8	+12,8	—14,2	35,3	— 5,50
Société Suisse d'Assurances sur la Vie	+ 1,5	+ 5,1	— 9,1	—19,5	—18,9	24,6	— 8,18
Caisse de Prévoyance	—38,0	—29,0	—24,9	—15,7	—33,7	22,3	—28,26
Gotha	—18,4	—22,6	—19,0	—20,1	—21,1	4,2	—20,24
Leipzig	—22,5	—23,5	—31,5	—20,4	—26,4	11,1	—24,86
Allg. Versorgungsanstalt à Carlsruhe	—21,0	—31,0	—31,1	—31,8	—36,5	15,5	—30,28
Teutonia	—13,0	—26,6	—21,7	—20,2	—10,2	16,4	—18,34
Concordia	— 7,8	—10,8	—16,6	—21,6	—17,5	13,8	—14,86
Lebensversicherungs Ersparnissbank à Stuttg.	—21,9	—21,2	—21,4	—32,0	—30,7	10,8	—25,44
Germania	—12,9	—27,2	—19,2	—18,5	—27,6	14,7	—21,08
Générale	— 4,1	+ 4,1	+ 2,0	—23,0	—20,7	27,1	— 6,70
Union	+12,7	+ 0,1	— 7,0	+10,0	— 5,7	19,7	+ 2,02
Nationale	— 8,7	—16,1	— 0,4	—16,1	—15,8	15,7	—11,42
Caisse Paternelle	+16,0	+50,4	+26,2	—20,1	— 3,3	70,5	+13,84
Phénix	+ 1,8	— 6,0	— 1,2	—17,8	— 9,5	19,6	— 6,54
Urbaine	+ 0,3	+ 4,8	+15,3	— 4,5	— 0,5	19,8	+ 3,08
Soleil	+ 5,4	+ 5,3	— 6,0	— 3,7	— 3,8	11,4	— 0,56
Confiance	— 4,6	+ 6,4	+18,1	— 2,7	+47,3	51,9	+12,90
Providence	+38,1	+87,0	+67,8	— 4,7	+52,6	91,7	+48,16
Norwich Union	—21,8	— 9,8	—19,3	—16,5	—21,4	12,0	—17,76
Union Society	— 3,5	— 8,9	— 5,8	— 4,1	+ 3,1	12,0	— 3,84
Northern	?	+ 8,6	—12,2	—35,9	—19,1	44,5	—14,65
New-York-Life	—13,8	—19,2	—17,2	— 9,8	—13,3	9,4	—14,66
Equitable	—15,9	—18,0	—13,5	— 7,4	—16,1	10,6	—14,18
Germania	— 0,3	— 3,0	+ 5,0	+18,1	—14,0	32,1	+ 1,16

Sous mortalité (—) Surmortalité (+).

NOTICES

SUR L'HISTOIRE DE LA SCIENCE ACTUARIELLE

DANS LES DIFFÉRENTS PAYS

Esquisse d'une histoire de la technique en matière d'assurance sur la vie en Allemagne

par le Dr Grosse.

Le comité d'organisation du troisième Congrès international d'actuaires, Paris 1900, a admis entre autres dans son programme la publication d'une série de notices historiques concernant le développement de la science actuarielle dans les divers pays représentés au Congrès. Si j'entreprends dans les lignes qui suivent, de faire cette notice pour l'Allemagne, c'est en faisant appel dès l'abord à beaucoup d'indulgence à cause des lacunes qu'elle présentera, car les difficultés que l'on rencontre à faire une histoire complète de la science actuarielle en Allemagne sont très grandes. Cette science n'est pas née en Allemagne. Il en résulte qu'une grande partie des traités d'assurance écrits en langue allemande sont des traductions d'ouvrages étrangers, tandis que les travaux originaux d'actuaires allemands sont disséminés dans une foule innombrable de journaux et de monographies.

A cela s'ajoute encore que, jusqu'à ces dernières années, la technique de l'assurance sur la vie, je dis même la science de l'assurance dans son entier, manquait, en Allemagne, de toute organisation et d'un organe central qui seul eût permis d'arriver par le travail systématique et simultané d'un grand nombre de penseurs à une histoire quelque peu complète de la science actuarielle. La création d'une association, le Deutsche Verein für Versicherungswissenschaft, et d'un organe propre est venue combler cette lacune, de sorte qu'il est permis d'espérer que dans quelques années, on pourra écrire dans tous ses détails l'histoire de la science actuarielle en Allemagne.

En attendant, nous essaierons d'esquisser, du moins dans ses grands traits, la part de l'Allemagne au développement de notre science. Commençons par la *statistique de la mortalité*. Comme on le sait, la première table de mortalité présentée dans la forme encore usitée aujourd'hui a été publiée en 1693 par Halley. Halley construisit sa table à l'aide de matériaux qui lui avaient été fournis par un Allemand, *Caspar Neumann*, théologien à Breslau (Graetzer, Edmond Halley et Caspar Neumann, Breslau 1883). Caspar Neumann est né à Breslau le 14 septembre 1648 ; il devait devenir pharmacien, mais

il se consacra bientôt à l'étude de la théologie, et revêtit plusieurs fonctions ecclésiastiques, en dernier lieu dans sa ville natale, où il mourut en 1715. Son activité comme orateur sacré, poète et naturaliste était très grande et, à son époque, très appréciée.

Ses dispositions pour les méthodes d'observation dans le domaine des sciences naturelles l'amenèrent à vouer une attention toute spéciale aux relevés déjà alors très exacts et détaillés qui se faisaient sur les naissances et les décès dans les registres paroissiaux de la ville de Breslau. L'idée d'utiliser davantage ses études dans ce domaine est venue de la *Royal Society*, dont le secrétaire Justell, probablement à l'instigation de Leibnitz, s'adressa à Neumann en 1691 pour lui demander communication de ses relevés. Neumann lui envoya les tables qu'il avait faites d'abord pour 1687-90, plus tard pour 1691. C'est sur ces matériaux que Halley confectionna sa table de mortalité. Il est superflu d'entrer ici sur les défauts de la méthode qu'adopta Halley pour la construction de sa table de mortalité. De même, au sujet des essais qui se firent pour corriger cette méthode, nous ne dirons sommairement que ceci, c'est que la coopération de plusieurs savants allemands, parmi lesquels Euler fut sans doute le plus illustre, se fait remarquer à diverses reprises.

Il s'écoule ensuite un laps de temps assez considérable jusqu'à ce que l'on retrouve un ouvrage allemand digne d'être mentionné en matière de statistique de la mortalité. C'est l'ouvrage, paru pour la première fois en 1741, de l'aumônier prussien (plus tard conseiller supérieur au consistoire) *Süssmilch* : « Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechtes, aus der Geburt, dem Tode und der Fortpflanzung desselben erwiesen. »

Süssmilch suit les traces de Petty et Graunt. Pour lui, l'important est moins de faire des statistiques exactes que de prouver une régularité dans les « Veränderungen » du genre humain. Il essaie bien aussi de construire une table de mortalité, mais celle-ci est encore plus défectueuse que celle de Halley, attendu que les matériaux d'observation sont admis sans aucun examen critique. La rectification tentée par Baumann, en 1755, de la table de Süssmilch est également sans importance.

Voilà à peu près tout ce que nous avons à relever dans les siècles passés au sujet de la participation de l'Allemagne à la confection des tables de mortalité. En revanche, cette participation est d'autant plus saillante au XIXe siècle. Nous avons à suivre ce développement dans deux directions, savoir, d'une part, concernant la construction de tables de mortalité pour toute une population, d'autre part, concernant la construction de tables de mortalité pour des têtes dites choisies.

La confection de tables de mortalité correctes pour des groupes de population a été favorisée et rendue possible par la création de

bureaux officiels de statistique dans les États et dans les villes d'Allemagne ; et ces bureaux doivent à leur tour leur origine à la fondation de l'Union douanière allemande, qui remonte à 1816.

Depuis cette époque, on travaille incessamment et avec succès au perfectionnement de la méthode touchant tant les relevés statistiques que la détermination du taux de la mortalité d'après les résultats fournis par les observations statistiques.

Il est impossible d'énumérer, dans le cadre du présent rapport, les noms et les travaux de tous les hommes qui ont contribué à l'avancement de cette science au cours du XIXe siècle. Je dois me borner à signaler les travaux les plus éminents qui ont encore actuellement une valeur pratique en Allemagne. Ce sont les suivants :

1. *Heym.* Sterblichkeitstafel für das Königreich Sachsen (Heym. Table de mortalité pour le royaume de Saxe). Cette table est basée sur les recensements de la population de 1840, 1843, 1846 et 1849 et sur les registres des décès de 1838 à 1851.

2. *La table de mortalité pour la Prusse.* Basée sur les résultats des recensements de la population de 1867 à 1877 et sur les décès pendant les années correspondantes. Elle a été construite d'après la méthode indiquée par le Dr *Engel*, ancien directeur du bureau de statistique prussien, et elle a été publiée en 1882.

3. *La table allemande de mortalité.* Cette table est ce qui a été fait de plus accompli dans ce genre en Allemagne. Elle est basée sur les recensements et les listes mortuaires des années 1871 à 1881, et a été construite suivant la méthode qui a été développée et perfectionnée par *Becker*, ancien directeur du bureau de statistique de l'Empire allemand, sur l'invitation de la commission permanente du Congrès international de statistique. Elle est d'une grande utilité pratique pour l'assurance populaire, qui prend présentement un grand essor en Allemagne, ainsi que pour l'assurance contre l'invalidité établie suivant la loi de l'empire allemand.

A côté des statisticiens déjà nommés, citons encore, entre autres, comme ayant aidé au perfectionnement de la méthode : *Caspar*, *Moser* (Prusse), *Tellkampf* (Hanovre), *Hermann*, *Knapp*, *Lexis* et *Böckh*.

Passons maintenant aux tables déduites des observations des institutions d'assurance. Il faut mentionner ici, avant tout, que, sauf quelques essais malheureux, aucune Société allemande d'assurances sur la vie proprement dite n'est entrée en activité avant 1828. Il est donc compréhensible qu'il n'ait paru que bien plus tard des tables de mortalité déduites d'observations de Sociétés qui opéraient exclusivement ou principalement dans l'assurance de capitaux en cas de décès. Il existe, par contre, remontant à cette première période de l'assurance, un certain nombre de bonnes tables de mortalité déduites des observations de grands établissements de rentes viagères.

La plus connue de ces dernières est la table de *Brune*, qui est encore fréquemment employée aujourd'hui en Allemagne et en Autriche pour les calculs techniques des caisses de retraite ou des caisses de veuves. La table de Brune a été construite sur les expériences de la caisse royale prussienne Allgemeine Wittwenverpflegungsanstalt. Elle a été dressée pour les deux sexes séparément et repose sur l'observation de 31,500 couples avec 7,465 décès masculins et 7,940 décès féminins dans les années 1776-1834. En 1847, il a paru une seconde édition de cette table qui embrasse en outre les observations faites jusqu'en 1845. Plus tard, ces tables furent encore améliorées par Heym et *Fischer*. (Précis de l'assurance basée sur la vie humaine, 1860.) Une table analogue a été construite par *Gebhard* sur la base des relevés officiels dans le royaume de Bavière. Cette dernière toutefois n'a pas de valeur, parce qu'elle a été établie suivant une méthode fausse.

La première Société proprement dite d'assurances sur la vie a été fondée en 1827, ainsi que nous l'avons déjà dit. Cette Société est la *Lebensversicherungsbank für Deutschland zu Gotha*, Société érigée suivant les principes de la mutualité. Mais elle n'a pu commencer ses opérations qu'en 1829. Dans l'intervalle, en 1828, une première Société par actions se créait pour l'assurance sur la vie, la *Deutsche Lebensversicherungs-Gesellschaft in Lübeck*.

Ces deux Sociétés, comme aussi celles qui les suivirent immédiatement, durent naturellement recourir aux tables d'expérience anglaises, et elles adoptèrent principalement celle de Babbage et la table des 17 Sociétés anglaises.

La première table de mortalité basée sur les expériences d'une Société allemande d'assurances sur la vie est celle que publia Heym en 1855 et qui est construite sur les observations de la Lebensversicherungsbank für Deutschland zu Gotha de 1829 à 1848.

Mais cette table n'a jamais eu de valeur pratique, parce que les matériaux d'observation étaient défectueux et en nombre insuffisant. En 1875, parut la table de mortalité de la Preussische Renten-Versicherungs-Anstalt, dressée par *Semmler*. Cette table a été déduite d'après une méthode excellente sur un matériel d'observation considérable. On a néanmoins reconnu que les taux de mortalité sont un peu trop forts, et par suite les primes trop faibles. Comme suite à cette table, la Altersrentenbank de Dresde a aussi construit une table de mortalité en utilisant aussi ses propres expériences.

En 1880, parut une table de mortalité déduite des 50 premières années d'expérience de la Lebensversicherungsbank de Gotha (1829-1878); cette table est basée sur de très nombreuses observations et a été construite et ajustée d'après de bonnes méthodes.

Mais cette table n'a pas non plus d'utilité pratique, attendu que, actuellement encore, la Banque de Gotha calcule toujours d'après la

table de Babbage corrigée par elle. Les résultats les plus importants que l'Allemagne ait obtenus dans ce domaine de notre science sont les *tables de mortalité tirées des observations de vingt-trois Sociétés d'assurances sur la vie*. Un « Collegium für Lebensversicherungs Wissenschaft », un cercle d'actuaires, se constitua à Berlin en 1868. Cette année même, il décidait de construire des tables de mortalité sur les expériences des Sociétés allemandes d'assurances sur la vie.

Il nomma une commission qui commença immédiatement les recherches d'après un plan établi par *W. Lazarus* et qui parfois les continua seule. En 1876, cette commission entra en rapports plus étroits avec l'association « Verein Deutscher Lebensversicherungs-Gesellschaften », qui contribua pour une bonne part à l'achèvement de l'œuvre commencée. On construisit quatre tables différentes, chacune pour les deux sexes séparément :

I. Têtes normales, avec examen médical complet.

II. Têtes assurées à prime majorée, avec examen médical complet.

III. Têtes assurées après examen médical sommaire (assurances de caisses de secours au décès).

IV. Têtes assurées sans examen médical (assurances de capitaux en cas de vie).

Le matériel d'observation comprenait 858,500 cartes.

Les méthodes d'observation et de construction ont été choisies de manière à exclure pour ainsi dire complètement toute cause d'erreur. Les tables, déduites directement des observations, furent ensuite ajustées par le Dr Zillmer. L'ouvrage complet parut en 1883, à Berlin.

Il reste à mentionner encore la *Table de mortalité des rentiers allemands* (voir Neumann : *Jahrbuch für das deutsche Versicherungswesen*, Berlin, 1900).

Une statistique ayant beaucoup d'affinité avec celle de la mortalité, est la statistique de l'invalidité. Dans ce domaine, l'association « Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen », s'est acquis de grands mérites par ses publications commencées en 1868 et qui se sont poursuivies pendant nombre d'années. On peut espérer que, d'ici à quelques années, les établissements d'assurance contre l'invalidité créés par la loi allemande fourniront des matériaux encore plus complets et d'un caractère plus général.

Je passe maintenant à la participation de l'Allemagne au développement du *calcul des probabilités*. Si l'Angleterre a été notre maître dans le domaine de la statistique de la mortalité et de la confection des tables de mortalité, c'est la France qui l'a été dans celui du calcul des probabilités. Disons cependant que les Allemands sont bien vite parvenus à occuper une place aux premiers rangs sur ce terrain. Il me suffit, pour le prouver, de citer les noms de *Leibnitz*, *Euler* et *Gauss*. Et jusqu'à un certain point, nous pour-

rions y ajouter comme Allemands, la famille des Bernoulli. Au reste, je puis être bref en ce qui concerne l'époque qui précède Laplace, car les travaux allemands ont été traités très en détail dans l'ouvrage classique de Todhunter. Je me borne donc aux quelques constatations suivantes. Outre le mérite d'avoir fourni à ses successeurs, par l'invention du calcul différentiel, le meilleur instrument pour le développement du calcul des probabilités, Leibnitz a encore celui d'avoir donné aux frères Jacob et Jean Bernoulli, dans sa correspondance avec ces savants, de nombreuses directions pour leurs propres travaux. Euler a traité différents problèmes de probabilité dans plusieurs monographies de l'Académie des sciences de Berlin et Saint-Pétersbourg, et dans son *Opuscula Analytica*. A cette occasion, il est arrivé aussi, comme nous l'avons déjà mentionné, sur le problème de la mortalité.

Gauss apparaît ici comme l'inventeur de la méthode des moindres carrés (1795), et nous amène au XIXe siècle avec sa *Theoria combinationis* (1823) et le *Supplementum*. Pendant le XIXe siècle, l'Allemagne maintient le rang que lui avaient acquis ces premiers savants dans la théorie des probabilités. Ce sont, en première ligne, les astronomes qui travaillèrent incessamment au perfectionnement de cette branche de la science mathématique. Puis vint l'application spéciale de la théorie aux questions pratiques de la technique de l'assurance sur la vie. Il s'agit ici de trois questions : ajustement des tables de mortalité déduites des observations ; établissement d'une formule mathématique représentant la loi de mortalité, et théorie du risque dans l'assurance sur la vie. Dans chacune de ces questions, la contribution de l'Allemagne est notable. Mais, sur ce point, je puis également abréger parce qu'un ouvrage paru récemment : *Dr Wagner*, « Le problème du risque dans l'assurance sur la vie », Iéna, 1898, contient un exposé historique détaillé de cette branche de notre science. Tout le monde peut ne pas être d'accord en tous points avec la critique de Wagner sur Quételet et son école, mais son aperçu historique se distingue par le complet et la clarté. Je me borne donc à citer les principaux travaux allemands sur cette matière.

Le premier mathématicien qui ait traité la théorie du risque dans l'assurance sur la vie, a été Johann Nicolaus Tetens. Dans la deuxième partie de son « Introduction », au sujet de laquelle nous parlerons encore plus loin, se trouve un chapitre intitulé : « Essai sur le risque des caisses de prévoyance » (1786).

Après lui, vient *Struve*, un disciple de Tetens, avec deux mémoires parus en 1803 et 1806 sur le même sujet.

Puis une pause assez longue jusqu'en 1857. Cette année-là, il parut un travail de *Raedell*, en 1859 un de *Bremiker*, en 1861 un de

Zech, en 1863 et 1864 des articles de *Lachmund*, qui traitent tous la même question.

Mais des travaux plus importants que ces derniers, sont ceux de *Wittstein*, *Lazarus*, *Kanner*, dont parle en détail Wagner dans son ouvrage cité ci-dessus.

Des formules pour la loi mathématique de la mortalité humaine ont été en outre publiées par Moser (1839) et Wittstein (1883). Les méthodes employées pour l'ajustement des tables de mortalité sont, soit la formule de Gompertz-Makeham, soit un procédé mécanique. Le dernier travail important sur cette matière, est le mémoire de *Karup* dans le Bulletin du Congrès de Londres en 1898.

J'arrive maintenant à la troisième partie de mon rapport, celle qui concerne le développement des *méthodes techniques de calcul* proprement dites en Allemagne.

Le plus ancien travail original allemand qui ait paru sur la matière, est vraisemblablement celui de *Karstens*, « Theorie von Wittwencassen », Halle, 1784. De cet ouvrage, toutefois, je ne connais que le titre; il est cité par Todhunter, qui le tient de Trembley.

Mais un ouvrage des plus remarquables est celui que publia Tetens en 1785-86, à Leipzig : « Einleitung zur Berechnung der Leibrenten und Anwartschaften, die vom Leben einer oder mehrerer Personen abhängen » (Introduction au calcul des rentes viagères et assurances qui dépendent de la vie d'une ou de plusieurs personnes). De la carrière de ce premier classique de la technique allemande en matière d'assurance, on connaît ce qui suit :

Jean-Nicolas Tetens est né le 16 septembre 1736, à Tetenbüll, dans la province d'Eiderstedt; il obtint le grade de docteur en 1759, devint professeur de physique en 1761, à l'Université de Bützow; en 1776, professeur de philosophie et de mathématiques à l'Université de Kiel, où il resta jusqu'en 1789. C'est de cette dernière période de temps que date l'ouvrage cité, qui a été provoqué par les travaux techniques confiés à Tetens pour la réorganisation de la caisse des veuves de Cahlenburg.

En 1789, Tetens partit de Kiel et alla se fixer à Copenhague, où il abandonna la carrière académique pour se vouer à l'administration des finances. Il devint directeur des finances en 1789, conseiller d'Etat et député au conseil des finances en 1791, et « Conferenzrat » en 1803. Il mourut à Copenhague le 15 août 1807.

Outre l'ouvrage qui nous intéresse ici plus particulièrement, il publia un grand nombre de mémoires de mathématiques, physique, économie sociale, statistique, philosophie et pédagogie.

Son « Introduction » a le mérite d'être le premier traité allemand sur la technique de l'assurance sur la vie; c'est d'ailleurs un travail excellent et d'une valeur durable. Tetens est l'inventeur de la mé-

thode de commutation pour le calcul des annuités au moyen des quantités D et ΣD.

On trouve également dans l'ouvrage de Tetens, développés d'une manière claire et exacte, les principes du calcul des réserves mathématiques. Malheureusement, l'œuvre de Tetens est restée complètement ignorée en Allemagne. Wittstein est le premier qui ait attiré l'attention sur sa valeur. Arnoldi, par exemple, le fondateur de la Banque de Gotha, n'a évidemment pas connu Tetens ni ses principes pour le calcul des réserves, car il n'est arrivé que plus tard, instruit probablement par des ouvrages anglais, à se faire une notion juste de la fonction des réserves. D'une manière générale, en Allemagne, même longtemps après que la création des sociétés d'assurances sur la vie, dans le sens propre du mot, avait dirigé l'attention des mathématiciens sur l'organisation technique de l'assurance, on se contenta de traductions d'ouvrages étrangers. De ces dernières, je ne mentionnerai que la traduction par Hattendorff, de l'ouvrage de David Jone : *Value of Annuities and Reversionary Payments*, qui parut en 1859. Cette traduction a une valeur propre par une foule de tableaux originaux qui ont été calculés sur les tables de Brune. Bien auparavant, en 1845, Gauss avait exposé, dans un mémoire écrit de main de maître, les principes à suivre dans le calcul des primes pures, des annuités et des réserves techniques. Comme Tetens, Gauss s'était livré à ces études à l'occasion d'un travail dont il avait été chargé, et qui était d'examiner la situation financière de la Caisse des veuves pour les professeurs de l'Université de Göttingue. Mais ce mémoire était resté manuscrit ; il n'a été publié qu'en 1873.

En 1854, parut un article de *Wiegand*, le fondateur de l'Iduna, à Halle-s/S. : « Les bases mathémathiques des sociétés d'assurances sur la vie », et, en 1856, un mémoire de *Heym* : « L'établissement des comptes rendus de caisses de malades et d'enterrement ». Dans la suite, Wiegand a beaucoup contribué à répandre, surtout par ses écrits populaires, la juste notion de l'assurance sur la vie dans le peuple allemand. Le travail de Heym a exercé une influence prépondérante sur l'organisation des caisses de secours mutuels dans le royaume de Saxe. Ces deux écrits ne traitent qu'un nombre assez restreint de questions techniques, mais suivant des principes absolument exacts.

Le premier exposé complet des méthodes techniques pour la détermination des annuités, primes pures et réserves, comme travail original allemand, se trouve dans le travail du Dr *Zillmer* : « Die mathematischen Rechnungen bei Lebens- und Rentenversicherungen » (Les calculs mathématiques en matière d'assurances de capitaux et de rentes sur la vie), Berlin, 1861. L'établissement des formules s'est trouvé quelque peu compliqué par le fait que Zillmer a banni

systématiquement de ses développements, la notion de la probabilité, sauf pour la confection et l'ajustement des tables de mortalité. Mais son ouvrage est clair, correct et complet. Dans un travail suivant : « Beiträge zur Theorie der Prämienreserven bei Lebensversicherungs-Austalten » (Contribution à la théorie des réserves techniques dans les sociétés d'assurances sur la vie), Zillmer a développé pour la première fois en Allemagne, sur le modèle de Sprague, une méthode rationnelle pour tenir compte des commissions d'acquisition dans le calcul des primes pures et des réserves sans nuire à la solvabilité de la société d'assurances. Cette méthode, connue en Allemagne sous le nom de « méthode de Zillmer », a été adoptée par un grand nombre de sociétés allemandes d'assurances sur la vie, mais provoqua aussi des luttes acharnées pour et contre qui durèrent pendant de longues années. En 1887, Zillmer fit paraître de son ouvrage une seconde édition, considérablement augmentée, qui peut être considérée comme le traité allemand le plus complet sur la technique en matière d'assurance sur la vie.

J'ai parlé des mérites de Zillmer dans la confection des tables allemandes de mortalité d'après les observations de 23 sociétés allemandes. Zillmer s'est en outre acquis un premier rang comme écrivain fécond et distingué par ses nombreux articles de journaux et revues sur la science actuarielle.

C'est aussi lui qui, d'accord avec d'autres actuaires éminents, a élaboré en 1863, il est vrai cette fois sans succès, les premiers projets de notation uniforme en matière de science actuarielle.

Le professeur *W. Karup*, père du professeur actuel *J. Karup*, commença en 1868, son ouvrage intitulé : « Theoretisches Handbuch der Lebensversicherung » (Manuel théorique de l'assurance sur la vie), qui a été terminé après sa mort par son fils, et qui a paru pour la première fois en 1870. L'édition que je possède est de 1874 ; elle a été réimprimée sans modification en 1885.

Ce manuel de Karup n'est pas aussi détaillé que l'ouvrage de Zillmer en ce qui concerne les formules des annuités, primes pures et réserves de toutes les combinaisons possibles. En revanche, le mode d'établissement des formules est très élégant, et, en outre, il contient de nombreux renseignements historiques et statistiques ainsi qu'un certain nombre de précieuses tables techniques.

Les « calculs » de Zillmer et le « manuel » de Karup, sont actuellement les traités classiques allemands de la technique de l'assurance sur la vie.

Les commencements de la technique de l'assurance contre l'invalidité remontent aux écrits de Heym (1863) et de Wiegand (1865). Aujourd'hui, la prépondérance en cette matière appartient à l'exposé mathématique des motifs des lois impériales allemandes sur l'assurance contre l'invalidité.

La technique de cette branche de l'assurance sur la vie est encore traitée plus en détail dans l'ouvrage du *Dr Friedrich* : « Mathematische Theorie der reichsgesetzlichen Invaliditäts- und Altersversicherung » (Théorie mathématique de l'assurance officielle contre l'invalidité et la vieillesse en Allemagne), Leipzig, 1895.

A côté des travaux mentionnés dans ce qui précède, on trouve un nombre considérable d'articles, en partie très précieux, d'auteurs allemands sur toutes les branches de la science actuarielle dans les différents annuaires et journaux qui s'occupent spécialement d'assurance. Comme je l'ai dit au commencement de la présente notice, il est impossible à un écrivain seul, d'examiner tout le matériel existant et d'en rendre compte en l'ordonnant systématiquement. Je dois donc me borner à énumérer ici les titres des principales publications périodiques, en priant d'avance mes collègues de bien vouloir m'excuser si je me rends coupable de quelque omission.

1. *Annuaires*. *Neumann*, Jahrbuch für das deutsche Versicherungswesen. *Ehrenzweig*, Assekuranz-Jahrbuch. *Elsner*, Repertorischer Assekuranz-Almanach.

2. *Journaux*. *Rundschau der Versicherungen*, revue fondée en 1851, par Masius. *Journal des Collegium für Lebensversicherungs-Wissenschaft*. De ce journal il n'a paru que deux volumes. *Vereinsblatt für deutsches Versicherungswesen* (Neumann), *Deutsche Versicherungszeitung*. *Deutsche Versicherungspresse*. *Allgemeine Versicherungspresse*. *Annalen des gesammten Versicherungswesens*.

On trouve encore une foule de renseignements techniques dans les publications de sociétés allemandes d'assurances sur la vie d'après leurs propres expériences ; je ne cite que celles de la Banque d'assurances de *Gotha* et celles de la *Germania* de Stettin. Enfin, il faut encore mentionner une Encyclopédie, entreprise par *Baumgartner*, qui doit embrasser toutes les branches de l'assurance, mais qui doit contenir aussi un exposé détaillé de la marche de la science actuarielle dans le sens étendu du mot.

Je suis arrivé ainsi à la fin de ma brève et très incomplète notice sur la coopération du peuple allemand au développement de la technique actuarielle. J'espère que les membres du troisième Congrès international d'actuaires auront acquis avec moi la conviction que l'œuvre des actuaires allemands ne reste aucunement en arrière sur celle des autres nations. Si leurs travaux n'ont pas eu la même notoriété que ceux des actuaires des autres pays, cela tient, en premier lieu, à ce que l'Allemagne n'a pris part que tardivement au développement de l'assurance et, en outre, au défaut d'une organisation stable des actuaires allemands. La première cause demeure et nous n'y pouvons rien changer ; quant à la seconde, il est à espérer qu'elle disparaîtra bientôt.

Abriss einer Geschichte der Lebensversicherungstechnik in Deutschland

Von Dr Grosse.

Der Organisations-Ausschuss für den dritten internationalen Congress der Lebensversicherungstechniker, Paris 1900, hat in sein Programm unter anderem die Veröffentlichung einer Reihe geschichtlicher Darstellungen der Entwickelung unserer Wissenschaft in den einzelnen auf dem Congresse vertretenen Ländern aufgenommen. Wenn ich in den nachstehenden Zeilen unternehme, eine solche Darstellung für Deutschland zu geben, so muss ich von vornherein wegen der Lückenhaftigkeit derselben um Nachsicht bitten, da die einer vollständigen Geschichte der Lebensversicherungstechnik in Deutschland entgegenstehenden Schwierigkeiten sehr gross sind. Die Lebensversicherungstechnik ist nicht in Deutschland entstanden. Die Folge davon ist, dass ein grosser Teil der deutschen Lehrbücher dieser Wissenschaft Uebersetzungen ausländischer Lehrbücher sind, während die Original-Abhandlungen Deutscher Vertreter der Wissenschaft zum grossen Teil in einer gar nicht zu übersehenden Zahl von Zeitschriften und Monographien verstreut sind.

Dazu kommt, dass es bis vor kurzem der deutschen Lebensversicherungstechnik, ja der deutschen Versicherungswissenschaft überhaupt, an jeder Organisation und an einem Central-Organ fehlte, welche allein durch die systematische, gleichzeitige Arbeit einer grösseren Anzahl von Forschern eine einigermassen vollständige geschichtliche Darstellung ermöglichen. Das ist durch die Gründung des Deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft und die Schaffung eines eigenen Organs anders geworden, und so ist zu hoffen, dass in einigen Jahren eine erschöpfende Geschichte der deutschen Lebensversicherungstechnik sich ermöglichen lassen wird.

Immerhin möge der Versuch gemacht werden, wenigstens in den Hauptzügen die Beteiligung Deutschlands an der Entwickelung unserer Wissenschaft zu schildern. Beginnen wir mit der *Sterblichkeitsstatistik*. Die erste Sterbetafel in der heute noch üblichen Form wurde bekanntlich 1693 von Halley veröffentlicht. Das Material zu derselben entnahm Halley den Aufzeichnungen eines Deutschen, des Breslauer Theologen *Caspar Neumann*. (Graetzer, Edmund Halley und Caspar Neumann, Breslau 1883). Caspar Neumann wurde am 14 September 1648 in Breslau geboren, sollte anfangs das Fach eines Apothekers erlernen, wandte sich aber bald dem Studium der Theologie zu und bekleidete mehrere geistliche Aemter, zuletzt in seiner Vaterstadt, wo er 1715 starb. Seine Tätigkeit als Kanzelredner, Dichter geistlicher Lieder, Naturforscher war eine sehr umfassende und zu seiner Zeit sehr geschätzte.

Seine Neigung für die naturwissenschaftlichen Beobachtungsmethoden führte ihn nun dazu, den schon damals sehr genauen und ausführlichen Aufzeichnungen über Geburten und Sterbefälle in den Kirchenbüchern der Stadt Breslau seine besondere Aufmerksamkeit zu schenken. Die Anregung zur weiteren Verwertung seiner Studien auf diesem Gebiete ging von der Royal Society aus, deren Sekretär Justell sich im Jahre 1691, wahrscheinlich auf Anregung von Leibniz, an Neu-

mann wandte, um ihn um Mitteilung seiner Aufzeichnungen zu bitten. Neumann sandte die von ihm aufgestellten Tabellen, zunächst für die Jahre 1687-90 und nachträglich für 1691. Diese bildeten das Material, aus dem Halley seine Sterblichkeitstafel construirte. Es ist nicht nötig, an dieser Stelle auf die Mängel der Halleyschen Methode zur Herleitung seiner Sterbetafel einzugehen. Auch über die dann folgenden Versuche, diese Methode zu verbessern, wollen wir nur summarisch erwähnen, dass hier die Mitarbeit verschiedener deutscher Gelehrter, deren berühmtester wohl Euler war, sich mehrfach geltend gemacht hat.

Es verstreicht nun ein ziemlich langer Zeitraum, bis wir wieder zu einer auf dem Gebiete der Sterblichkeitsstatistik erwähnenswerten Schrift deutscher Sprache gelangen. Es ist dies die zum ersten Male 1741 erschienene Schrift des Königlich Preussischen Feldpredigers (späteren Oberconsistorialrats) *Süssmilch*: « Die göttliche Ordnung in den Veränderungen des menschlichen Geschlechtes, aus der Geburt, dem Tode und der Fortpflanzung desselben erwiesen. »

Süssmilch wandelt auf den Pfaden von Petty und Graunt. Es kommt ihm weniger auf exacte statistische Feststellungen als auf den Nachweis einer Gesetzmässigkeit in den « Veränderungen » des menschlichen Geschlechtes an. Allerdings hat er auch versucht, eine Sterblichkeitstafel zu construiren. Dieselbe ist aber noch ungenauer, als die von Halley, weil das Beobactungsmaterial vollkommen kritiklos zusammengetragen ist. Auch die 1755 von Baumann versuchte Verbesserung der Süssmilchschen Tabelle ist belanglos.

Das ist so ungefähr alles, was aus früheren Jahrhunderten über die Beteiligung Deutschlands an der Herstellung von Sterbetafeln zu berichten ist. Um so hervorragender gestaltete sich diese Beteiligung im 19 Jahrhundert. Wir haben diese Entwickelung nach zwei Richtungen zu verfolgen, nämlich einmal bezüglich der Herstellung von Sterbetafeln für ganze Bevölkerungsgruppen und andererseits bezüglich der Herstellung von Sterbetafeln für sogenannte ausgesuchte Leben.

Die Herstellung correcter Sterbetafeln für ganze Bevölkerungen wurde ermöglicht und gefödert durch die Schaffung amtlicher statistischer Bureaux in den deutschen Staaten und Städten, und diese war zunächst wieder eine Folgewirkung der Entstehung des deutschen Zollvereins, dessen Anfänge bis in das Jahr 1816 zurückreichen.

Seit dieser Zeit ist unaufhörlich und mit gutem Erfolge an der Vervollkommnung der Methode sowohl bezüglich der statistischen Erhebungen als auch bezüglich der Herleitung der Sterbenswahrscheinlichkeiten aus den Ergebnissen der statistischen Beobachtungen gearbeitet worden.

Es ist unmöglich, im Rahmen dieses Aufsatzes alle Namen und Arbeiten aufzuführen, welche im 19 Jahrhundert in dieser Richtung fördernd gewirkt haben. Ich muss mich damit begnügen, die hervorragendsten, welche bis heute noch in Deutschland praktische Geltung haben, hervorzuheben. Es sind dies folgende.

1. *Heyms* Sterblichkeitstafel für das Königreich, Sachsen. Dieselbe beruht auf den Volkszählungen der Jahre 1840, 1843, 1846 und 1849 und auf den Sterberegistern von 1838 bis 1851.

2. *Die Sterblichkeitstafel für Preussen.* Diese Tafel beruht auf den Ergebnissen der Volkszählungen von 1867 bis 1877 und den Nachrichten über die Sterbefälle der entsprechenden Jahre. Sie ist nach der von dem früheren Leiter des Königlich Preussischen statistischen Bureaux, Dr. *Engel*, angegebenen Methode ermittelt und 1882 veröffentlicht worden.

3. *Die Deutsche Sterbetafel.* Diese Tafel stellt das Vollkommenste dar, was auf dem Gebiete der Bevölkerungstafeln in Deutschland geleistet worden ist. Sie beruht auf den Volkszählungen und Sterblichkeitserfahrungen der Jahre 1871 bis 1881 und ist nach einer Methode abgeleitet, welche der frühere Director des Statistischen Amtes des Deutschen Reiches, *Becker*, im Auftrage der Perma-

nenz-Commission des internationalen statistischen Congresses entwickelt und vervollkommnet hat. Sie ist für die in neuerer Zeit in Deutschland sehr in Aufnahme gekommene Volksversicherung und für die auf Reichsgesetz beruhende Invaliditäts-Versicherung von grösstem praktischen Werte.

Um die Verbesserung der Methode machten sich ausser den obengenannten Statistikern noch *Caspar*, *Moser* (Preussen), *Tellkampf* (Hannover), *Hermann*, *Knapp*, *Lexis* und *Böckh* und verschiedene andere verdient.

Wenden wir uns nun zu den aus den Erfahrungen der Versicherungs-Institute hergeleiteten Sterblichkeitstafeln. Zu diesem Punkte ist zu bemerken, dass — abgesehen von einigen missglückten Versuchen — bis zum Jahre 1828 keine Deutsche Lebensversicherungs-Anstalt im engeren Sinne des Wortes in Thätigkeit trat. Es ist daher erklärlich, dass Sterblichkeitstafeln, die auf Grund der eigenen Erfahrungen von Gesellschaften hergeleitet waren, welche ausschliesslich oder vorwiegend Capital-Versicherung auf den Todesfall betrieben, erst sehr viel später erscheinen konnten. Dagegen giebt es aus dieser früheren Epoche eine Anzahl guter Sterbetafeln, welche aus den Erfahrungen grösserer Pensions-Anstalten hergeleitet sind.

Die bekannteste derselben ist die Tafel von *Brune*, welche in Deutschland und Oesterreich noch heute vielfach für die technischen Berechnungen von Pensions- und Witwen-Kassen Verwendung findet. Die Brune'sche Tafel beruht auf den Erfahrungen der königlich preussischen allgemeinen Wittwenverpflegungsanstalt. Die erste Ausgabe der Tafel erschien 1837. Sie ist für beide Geschlechter getrennt aufgestellt und umfasst das Beobachtungsmaterial aus den Jahren 1776 bis 1834, 31500 Ehepaare mit 7165 männlichen und 7940 weiblichen Toten. 1847 erschien eine zweite Ausgabe der Tafel, welche noch die Beobachtungen bis zum Jahre 1845 in Rechnung zog. Später wurden diese Tafeln von Heym und *Fischer* (Grundzüge des auf menschliche Sterblichkeit gegründeten Versicherungswesens, 1860) noch weiter verbessert. Eine ähnliche Tafel hat *Gebhard* auf Grund amtlicher Erhebungen im Königreich Bayern aufgestellt. Dieselbe ist jedoch wertlos, weil die Herleitungsmethode fehlerhaft ist.

Im Jahre 1827 wurde, wie schon bemerkt, die erste Lebensversicherungs-Gesellschaft im engeren Sinne des Wortes errichtet. Es war dies die auf dem Prinzip der Gegenseitigkeit beruhende *Lebensversicherungsbank für Deutschland zu Gotha*. Sie konnte jedoch ihren Geschäftsbetrieb erst 1829 eröffnen. Inzwischen war als erste Lebensversicherungs-Actien-Gesellschaft 1828 die *Deutsche Lebensversicherungs-Gesellschaft in Lübeck* ins Leben getreten.

Diese Gesellschaften sowohl als die ihnen unmittelbar nachfolgenden waren naturgemäss auf die vorhandenen englischen Experience Tables angewiesen, von denen hauptsächlich die Tafel von Babbage und die Tafel der 17 Englischen Gesellschaften in Anwendung kamen.

Die erste Sterbetafel, welche auf Grund der eigenen Erfahrungen einer deutschen Lebensversicherungs-Anstalt aufgestellt wurde, veröffentlichte Heym 1855 nach den Erfahrungen der Lebensversicherungsbank für Deutschland in Gotha aus den Jahren 1829 bis 1848.

Praktische Bedeutung hat diese Tafel niemals erlangt, weil das Beobachtungsmaterial lückenhaft und nicht zahlreich genug war. 1875 erschien die von *Semmler* bearbeitete Sterblichkeitstafel der Preussischen Renten-Versicherungs-Anstalt. Diese Tafel beruht auf einem umfangreichen Beobachtungsmaterial und ist nach einer vorzüglichen Methode abgeleitet. Es hat sich aber doch ergeben, dass die Sterbenswahrscheinlichkeiten und demnach die Leibrentenwerte noch etwas zu hoch sind. Im Anschluss an diese Tafel hat auch die Altersrentenbank in Dresden unter Mitbenutzung ihrer eigenen Erfahrungen eine Rentner-Sterbetafel veröffentlicht.

1880 erschien eine aus den fünfzigjährigen Erfahrungen der Lebensversicherungsbank zu Gotha (1829 bis 1878) hergeleitete Sterbetafel, der ein umfan

greiches Beobachtungsmaterial zu Grunde liegt und die nach einer guten Methode hergeleitet und ausgeglichen ist.

Praktische Verwendung aber hat auch diese Tafel nicht gefunden, da die Gothaer Bank noch heute selbst nach der von ihr verbesserten Tafel von Babbage rechnet. Die bedeutendste Erscheinung auf diesem Gebiete unserer Wissenschaft, welche Deutschland hervorgebracht hat, sind die *deutschen Sterblichkeits-Tafeln aus den Erfahrungen von dreiundzwanzig Lebensversicherungs-Gellschaften*. Im Jahre 1868 constituirte sich das « Collegium für Lebensversicherungs-Wissenschaft zu Berlin ». In demselben Jahre wurde noch der Beschluss gefasst, aus den eigenen Erfahrungen der deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften Sterblichkeitstafeln herzuleiten.

Es wurde eine Commission eingesetzt, welche auf Grund eines von W. *Lazarus* aufgestellten Arbeitsplanes mit den nötigen Erhebungen begann und dieselben einstweilen allein fortführte. Im Jahre 1876 trat die Commission in nähere Beziehungen zu dem « *Verein Deutscher Lebensversicherungs-Gesellschaften* », welcher die Vollendung des Werkes wesentlich förderte. Es wurden vier verschiedene Tafeln, jede für beide Geschlechter getrennt, ermittelt.

I. Normale Leben mit vollständiger ärztlicher Untersuchung.

II. Gegen erhöhte Prämie versicherte Personen mit vollständiger ärztlicher Untersuchung.

III. Leben mit unvollständiger ärztlicher Untersuchung (Sterbecassenversicherungen).

IV. Leben ohne ärztliche Untersuchung (Kapitalien für den Lebensfall).

Das zur Verarbeitung gelangte Material umfasste 858 500 Karten.

Die Methoden der Beobachtung und der Herleitung sind so gewählt, dass Irrtümer so gut wie ausgeschlossen sind. Die Ausgleichung der unmittelbar aus der Beobachtung gewonnenen Tafeln besorgte Dr. Zillmer. Das ganze Werk erschien 1883 in Berlin.

Endlich ist hier noch die Deutsche Rentner-Sterbe-Tafel zu erwähnen. (v. Neumann : Jahrbuch für das Deutsche Versicherungswesen, Berlin 1900).

Der Sterblichkeitsstatistik nahe verwandt ist die Invaliditäts-Statistik. In dieser Hinsicht hat der « Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen » sich durch seine 1868 begonnenen, jahrelang hindurch fortgesetzten Veröffentlichungen ein erhebliches Verdienst erworben. Ein noch umfangreicheres und allgemeineres Material werden die Erfahrungen der auf Reichsgesetz beruhenden Invaliditäts-Versicherungs-Anstalten liefern, wenn die Thätigkeit derselben noch einige Jahre gedauert hat.

Ich wende mich nun zu dem Anteile, welchen Deutschland an der Entwikkelung der *Wahrscheinlichkeits-Rechnung* gehabt hat. War auf dem Gebiete der Sterblichkeits-Statistik und der Herleitung von Sterbetafeln England unser Lehrer, so war es auf diesem zweiten Gebiete Frankreich. Aber es muss hervorgehoben werden, dass es den deutschen Forschern sehr rasch gelang, auf dem Terrain der Wahrscheinlichkeits-Rechnung einen Platz in der ersten Reihe zu erringen. Ich brauche in dieser Beziehung nur die Namen *Leibniz*, *Euler* und *Gauss* anzuführen, um meine Behauptung zu beweisen. Auch die Mathematiker-Familie Bernoulli dürfen wir in gewissem Grade zu den unsrigen rechnen. Im übrigen kann ich mich über die Zeit bis auf Laplace ziemlich kurz fassen, da in dem klassischen Werke von Todhunter die deutschen Arbeiten auf diesem Gebiete sehr eingehend behandelt worden sind. Ich begnüge mich daher mit folgenden Andeutungen. Leibniz hat ausser dem Verdienst, durch die Erfindung der Differential-Rechnung seinen Nachfolgern das beste Werkzeug zum weiteren Ausbau der Wahrscheinlichkeits-Rechnung geliefert zu haben, besondere Bedeutung durch die vielfachen Anregungen, welche er in seiner Correspondenz mit Jacob und Johann Bernoulli diesen Gelehrten für ihre eigenen Arbeiten gegeben hat. Euler hat Probleme der Wahrscheinlichkeits-Rechnung

in verschiedenen Einzelabhandlungen der Berliner und der Petersburger Academie der Wissenschaften und in den Opuscula Analytica behandelt. Bei dieser Gelegenheit ist er auch, wie schon oben erwähnt, zu Untersuchungen über Sterblichkeit gelangt.

Gauss erscheint an dieser Stelle zunächst als Erfinder der Methode der kleinsten Quadrate (1795) und führt uns dann mit der Theoria combinationis (1823) und dem Supplementum in das 19. Jahrhundert hinüber. Im 19. Jahrhundert hat Deutschland auf dem Gebiete der Wahrscheinlichkeitstheorie den Rang behauptet, den es durch die vorhergenannten führenden Geister errungen hat. Es waren zuerst die Astronomen, welche unausgesetzt an der Vervollkommnung dieses Zweiges der Wissenschaft arbeiteten. Bald kam aber auch die besondere Anwendung der Theorie auf die praktischen Aufgaben der Lebensversicherungstechnik zur gebührenden Geltung. Es handelt sich um drei Fragen: Ausgleichung der aus Beobachtungen hergeleiteten Sterblichkeits-Tafeln, Aufstellung einer mathematischen Formel für das Sterblichkeitsgesetz und Theorie des Risikos in der Lebensversicherung. An der Förderung aller dieser Aufgaben hat Deutschland einen wesentlichen Anteil gehabt. Ich kann mich auch über diesen Punkt kurz fassen, da erst neuerdings eine ausführliche geschichtliche Darstellung dieses Zweiges unserer Wissenschaft in dem Werke von Dr. *Wagner* « das Problem vom Risiko in der Lebensversicherung. » Jena 1898, erschienen ist. Es wird nicht ein jeder der von Wagner an Quetelet und seiner Schule geübten Kritik in allen Punkten zustimmen, aber seine geschichtliche Darstellung zeichnet sich durch Vollständigkeit und Klarheit in hohem Grade aus. Ich begnüge mich daher damit, die hauptsächlichsten deutschen Arbeiten auf diesem Gebiete hier anzuführen.

Der erste Mathematiker, welcher überhaupt die Theorie des Risikos in der deutschen Lebensversicherung behandelte, war Johann Nicolaus Tetens. Im zweiten Teil seiner « Einleitung », über die später noch ausführlicher zu berichten sein wird, befindet sich der Abschnitt : Versuch über das Risiko der Cassen bei Versorgungsanstalten (1786).

Hierauf folgt *Struve*, ein Schüler von Tetens, mit zwei, 1803 und 1806 erschienenen Abhandlungen über denselben Gegenstand.

Dann entsteht eine grosse Pause bis zum Jahre 1857. In diesem Jahre erschien eine Arbeit von *Raedell*, 1859 von *Bremiker*, 1861 von *Zech*, 1863 und 1864 Aufsätze von *Lachmund*, welche alle dasselbe Thema behandeln.

Grössere Bedeutung als diese Arbeiten verdienen die von *Wittstein*, *Lazarus* und *Kanner*, über die Wagner ausführlich berichtet.

Formeln für das mathematische Gesetz der menschlichen Sterblichkeit veröffentlichten ausserdem noch : Moser (1839) und Wittstein (1883). Bei der Ausgleichung von Sterbetafeln wurde entweder die Gompertz-Makehamsche Formel oder ein mechanisches Verfahren angewandt. Die letzte bedeutende Erscheinung auf diesem Gebiete ist der Aufsatz von Professor *Karup* in den Verhandlungen des Londoner Congresses vom Jahre 1898.

Ich komme nun zu dem dritten Teil meiner Aufgabe, zur Schilderung der Entwickelung der eigentlichen *technischen Rechnungsmethoden* in Deutschland.

Die älteste deutsche Original-Arbeit, welche auf diesem Gebiete erschienen ist, dürfte *Karstens*, Theorie von Wittwencassen, Halle 1784, sein. Ich kenne jedoch nur den Titel von Todhunter, der seinerseits wieder Trembley als Gewährsmann nennt.

Die grösste Beachtung dagegen verdient das 1785 bis 86 in Leipzig erschienene, schon erwähnte Werk von Tetens : Einleitung zur Berechnung der Leibrenten und Anwartschaften, die vom Leben einer oder mehrerer Personen abhängen. Ueber den Lebenslauf dieses ersten Klassikers der deutschen Versicherungstechnik ist folgendes bekannt.

Johann Nicolaus Tetens wurde am 16 September 1736 zu Tetenbüll in der

Landschaft Eiderstedt geboren : er promovirte 1759, wurde 1761 Professor der Physik an der damaligen Universität Bützow, 1776 Professor der Philosophie und Mathematik an der Universität Kiel, wo er bis 1789 verblieb. In diese Zeit fällt die Abfassung des obengenannten Werkes, zu dem er durch die Aufforderung angeregt wurde, die technische Bearbeitung der Reorganisation der Cahlenburgischen Wittwencasse zu übernehmen.

1789 verliess Tetens Kiel, um nach Kopenhagen überzusiedeln und die academische Laufbahn mit der Finanzverwaltung zu vertauschen. Er wurde 1789 Finanzcassen-Direktor, 1791 königlicher Etatsrat und Deputirter im Finanzcollegium, 1803 königlicher Conferenzrat. Er starb am 15. August 1807 in Kopenhagen.

Ausser dem uns hier allein interessierenden Werke verfasste er noch eine grosse Zahl mathematischer, physikalischer, volkswirtschaftlicher, statistischer, philosophischer und pädagogischer Abhandlungen.

Seine « Einleitung » hat neben dem Ruhm, das erste deutsche Lehrbuch der Lebensversicherungstechnik, und zwar ein vorzügliches Lehrbuch, zu sein, noch in zweiter Hinsicht dauernden Wert. Tetens ist der Erfinder der Columnar-Methode zur Berechnng der Rentenwerte mit Hilfe der Grössen D_x und ΣD_x.

Auch die Grundsätze für die Berechnung des Prämien-Reserve-Fonds finden sich bei Tetens vollkommen klar und richtig entwickelt. Leider blieb das Werk von Tetens in Deutschland gänzlich unbeachtet. Erst Wittstein hat wieder auf seine grosse Bedeutung hingewiesen. Arnoldi z. B., der Errichter der Gothaer Lebensversicherungsbank, hat Tetens und seine Grundsätze für Berechnung der Prämien-Reserven offenbar nicht gekannt, da er erst spät, wohl Grund englischer, Lehrbücher zu der richtigen Feststellung des Begriffes gelangte. Ueberhaupt begnügte man sich in Deutschland, lange nachdem durch die Entstehung von Lebensversicherungs-Anstalten im eigentlichen Sinne des Wortes das Interesse an der technischen Organisation dieser Anstalten vertieft worden war, im wesentlichen mit Uebersetzungen fremdsprachlicher Werke. Von diesen will ich hier nur eins erwähnen, die Hattendorfsche Uebersetzung von David Jones' Value of Annuities and Reversionery Payments, welche 1859 erschien. Sie hat einen selbstständigen Wert durch das reiche Tabellenmaterial, welches unter Zugrundelegung der Bruneschen Tafeln berechnet worden ist. Viel früher, 1845, hatte Gauss in einer meisterhaft geschriebenen Abhandlung die Grundsätze zur Berechnung der Nettoprämien, Rentenwerte und Prämienreserven entwickelt. Anlass hierzu bot ihm, ähnlich wie Tetens, der Auftrag, die Göttinger Professoren-Wittwencasse auf ihre Vermögenslage zu prüfen. Die Abhandlung blieb jedoch Manuscript und wurde erst 1873 im Druck veröffentlicht.

1854 erschien von *Wiegand*, dem Begründer der Iduna in Halle a/S., ein Aufsatz : Mathematische Grundlagen der Lebensversicherungs-Institute und 1856 eine Schrift von *Heym* : Die Anfertigung des Rechenschaftsberichtes von Kranken-und Begräbnisscassen. Wiegand hat später besonders durch populär gehaltene Schriften über Lebensversicherungswesen viel zur Verbreitung richtiger Anschauungen in weiteren Kreisen des deutschen Volkes beigetragen. Die Heymsche Arbeit ist von massgebenden Einflusse auf die rationelle Gestaltung des Hilfscassen-Wesens im Königreich Sachsen geworden. Beide Schriften behandeln nur ein beschränktes Gebiet versicherungstechnischer Fragen, aber nach durchaus gesunden Principien.

Die erste umfassende Darstellung der technischen Rechnungsmethoden zur Ermittelung der Rentenwerte, Nettoprämien und Prämien-Reserven als deutsche Original-Arbeit enthält das Werk von Dr. *Zillmer* : Die mathematischen Rechnungen bei Lebens-und Rentenversicherungen, Berlin 1861. Die Entwickelung der Formeln ist dadurch etwas umständlich geworden, dass Zillmer grundsätzlich den Begriff der Wahrscheinlichkeit, den er nur für die Herleitung und

Ausgleichung der Sterbetafeln gelten lässt, ausschloss. Aber das Werk ist klar, correct und vollständig. In einer späteren Schrift : Beiträge zur Theorie der Prämienreserven bei Lebensversicherungs-Anstalten, entwickelte Zillmer zum ersten Male in Deutschland nach dem Vorgange von Sprague eine rationelle Methode, wie ohne Schädigung der Zahlungsfähigkeit einer Lebensversicherungs-Gesellschaft bei der Berechnung der Nettoprämien und Prämien-Reserven die Abschlusskosten berücksichtigt werden können. Dieses unter dem Namen « Zillmersche Methode » in Deutschland bekannte Rechnungsverfahren fand bei einer grossen Zahl von deutschen Lebensversicherungs-Gesellschaften bereitwillige Aufnahme, führte aber auch zu einem erbitterten Kampfe pro et contra, der Jahrzehnte hindurch fortdauerte. 1887 gab Zillmer eine neue, bedeutend erweiterte Auflage seines ersten Werkes heraus, welche jetzt als das ausführlichste deutsche Lehrbuch der Lebensversicherungs-Technik angesehen werden kann.

Der Verdienste Zillmers um die Herstellung der Deutschen Sterbetafeln aus den Erfahrungen der 23 Lebensversicherungs-Gesellschaften habe ich schon oben gedacht. Auch sonst ist er in Zeitschriften und Jahrbüchern vielfach und immer mit besten Erfolge als Schriftsteller auf dem Gebiete der Lebensversicherungs-Technik hervorgetreten.

Er war es auch, der im Verein mit anderen bedeutenden Versicherungs-Technikern 1863 die ersten Vorschläge für eine einheitliche Bezeichnungsweise in der Lebensversicherungstechnik ausarbeitete, hier allerdings ohne besonderen Erfolg.

1868 begann Proffessor W. *Karup*, der Vater des jetzigen Professors *J. Karup*, ein Werk : Theoretisches Handbuch der Lebensversicherung, welches nach seinem Tode von dem Sohne vollendet wurde und wohl 1870 zum ersten Male erschienen ist. Die mir vorliegende Ausgabe ist von 1874, 1885 ist ein neuer unveränderter Abdruck der Ausgabe von 1874 erschienen.

Dieses Handbuch von Karup ist bezüglich der Formeln für die Rentenwerte, Nettoprämien und Prämienreserven aller möglichen Combinationen nicht so ausführlich wie das Zillmersche Werk. Dagegen ist die Art der Herleitung der Formeln eine sehr elegante und ausserdem enthält es ein sehr reiches geschichtliches und statistisches Material und eine Anzahl wertvoller technischer Tabellen.

Zillmers « Rechnungen » und Karups « Handbuch » sind gegenwärtig die classischen deutschen Lehrbücher der Lebensversicherungstechnik.

Die Anfänge der Technik der Invaliditäts-Versicherung finden sich in zwei Schriften von Heym (1863) und von Wiegand (1865). Massgebend für dieses Gebiet sind jetzt die mathematischen Begründungen der Reichsgesetze über die Invaliditäts-Versicherung.

Noch eingehender wird die Technik dieses Zweiges der Lebensversicherung in dem Werke von Dr. *Friedrich* : « Mathematische Theorie der reichsgesetzlichen Invaliditäts-und Alters-Versicherung » (Leipzig 1895) behandelt.

Ausser den vorstehend erwähnten Arbeiten findet sich eine überreiche Fülle von, zum Teil sehr wertvollen, Aufsätzen deutscher Autoren über alle hier behandelten Zweige der Lebensversicherungstechnik in den verschiedenen Jahrbüchern und Zeitschriften, welche dem Versicherungswesen gewidmet sind. Es ist, wie ich schon am Eingange meines Aufsatzes hervorhob, für den einzelnen Schriftsteller unmöglich, das hier vorhandene Material zu erforschen und systematisch geordnet darzustellen. Ich muss mich daher damit begnügen, die *Titel* der hauptsächlichsten periodischen Erscheinungen hier aufzuführen und meine Fachkollegen im Voraus um Entschuldigung zu bitten, wenn ich irgend etwas übersehen haben sollte.

1. *Jahrbücher : Neumanns* Jahrbuch für das deutsche Versicherungswesen *Ehrenzweig* : Asseeuranz-Jahrbuch. *Elsner* : Repertorischer Asseeuranz-Almanach.

2. *Zeitschriften. Rundschau der Versicherungen*, 1851 von Masius begründet. *Journal des Collegium für Lebensversicherungs-Wissenschaft.* Von diesem Journal sind nur zwei Bände erschienen. *Vereinsblatt* für deutsches Versicherungswesen (Neumann). *Zeitschrift* für Versicherungswesen (Neumann). *Deutsche Versicherungszeitung. Deutsche Versicherungspresse. Allgemeine Versicherungspresse. Annalen des gesammten Versicherungswesens.*

Eine weitere Fülle von technischem Material enthalten die Veröffentlichungen Deutscher Lebensversicherungs-Gesellschaften aus ihren eigenen Erfahrungen, von denen ich nur die der Lebensversicherungsbank für Deutschland zu *Gotha* und der *Germania* in Stettin anführen will. Endlich ist noch eine von *Baumgartner* unternommene Encyclopädie zu erwähnen, welche allerdings sämmtliche Zweige des Versicherungswesens umfassem soll, aber auch bezüglich der Lebensversicherungs-Technik im weiteren Sinne des Wortes eine erschöpfende Darstellung des Entwickelungsganges liefern wird.

Hiermit bin ich zum Schlusse meiner kurzen und keineswegs vollständigen Schilderung der Arbeit des deutschen Volkes an der Entwickelung der Lebensversicherungstechnik gelangt. Ich hoffe, dass die Mitglieder des dritten internationalen Congresses für Lebensversicherungstechnik gleich mir zu der Ueberzeugung gelangt sein werden, dass diese Leistungen der deutschen Versicherungstechniker in keiner Weise hinter denen der anderen Nationen zurückstehen. Wenn diese Arbeiten weniger zur Geltung gelangt sind, als die der anderen Nationen, so liegt dies einmal an der zeitlich späteren selbstständigen Entwickelung des Lebensversicherungswesens in Deutschland und ferner an dem Mangel einer festen Organisation der deutschen Vertreter unserer Wissenschaft. Den ersteren Schaden müssen wir natürlich ruhig ertragen, bezüglich des zweiten wird hoffentlich sehr bald Abhilfe geschaffen werden.

Summary of Historical Sketch of Actuarial Science in Germany

By Dr Grosse.

Dr Grosse's sketch is divided into three parts.

(1) Mortality Statistics.

(2) Theory of Probabilities.

(3) Actuarial Theory.

In the first part the author shows how a German, the Lutheran preacher, Neumann, supplied Halley with the data upon which he founded his Mortality Table, and how, by incessant labour, continuous improvements have been developed in the Mortality Tables deduced from population returns as well as in the Tables based on the experience of Life Assurance Offices.

The second part, which is devoted to the Theory of Probabilities, deals chiefly with the work of Leibniz, Euler and Gauss, so far as it relates to actuarial science.

The third part takes up Actuarial Theory properly so called. It begins with Tetens and tells of the work of German actuaries, as completely as possible, having regard to the fact that their writings are widely scattered in a large number of different publications.

Progrès de la Science Actuarielle en Australie pendant les cinquante dernières années

par Richard Teece.

C'est dans le courant de l'année 1849 que fut fondée, à Sydney, New South Wales (Nouvelle-Galles du Sud), la première Compagnie d'assurances sur la vie qui ait existé en Australie, l'*Australian Mutual Provident*, et les progrès qui ont pu être accomplis dans la science des Actuaires, en Australie, pendant le dernier demi-siècle, se lient nécessairement, et d'une manière importante, à l'histoire de cette Société, dont les rapports annuels et quinquennaux fournissent beaucoup de renseignements précieux sur un grand nombre de sujets intéressant l'étude de cette science.

On doit toutefois observer que les Actuaires des antipodes, principalement à cause de l'accroissement rapide des affaires d'assurance sur la vie dans une société nouvelle, se sont bien plus occupés du côté pratique des assurances sur la vie que du côté théorique, et les circonstances dans lesquelles ils se trouvaient ne les ont pas conduits d'une manière spéciale à des recherches originales. Cependant, de temps en temps, des articles ou rapports écrits par des Actuaires australiens ont paru dans le journal de l'*Institute of Actuaries*, ainsi que dans le recueil des actes de l'*Actuarial Society of America*, et dans les journaux des Instituts de la Nouvelle-Galles du Sud et de Victoria.

Le premier de ces écrits paraît être une note intitulée : *De la répartition des bénéfices dans les Sociétés d'assurances mutuelles* (J. I. A. XIV, p. 382), par feu le professeur Pell, de l'Université de Sydney, en ce temps Actuaire-conseil de la Société *Australian Mutual Provident*. Dans cette note, qui fut tout d'abord lue devant la Société Philosophique de Sydney, le savant professeur donne de sérieux arguments en faveur d'une répartition de bénéfices calculée uniquement en proportion de la valeur de la police appartenant à chacun des membres de la Société, sans tenir compte de sa part contributive réelle dans les excédents de la période d'évaluation. L'éditeur du journal, cependant, combat la plupart des arguments du professeur Pell, et présente une note indiquant un mode de répartition qui lui paraiss « réunir au plus haut degré les néces-

sités de la justice et la facilité d'application ». Cette méthode est celle qui a été appelée depuis, la « méthode de contribution modifiée », et est aujourd'hui en usage, avec de légères variations incidentes, dans toutes les Sociétés de l'Australie.

En l'année 1871, un « Cas à étudier » (Case for opinion), ayant surtout pour sujet cette même question de la meilleure manière de faire la répartition des bénéfices, fut présenté, avec de longs développements, par feu M. M.-A. Black, F. I. A., alors Actuaire de la Société A. M. P. (*Australian Mutual Provident*), et soumis à l'opinion de MM. Sprague, Tucker et Bailey. Une copie de ce « Cas à étudier » et des « Opinions » données à ce sujet, se trouve dans la bibliothèque de l'*Institute of Actuaries*. Dans l'année 1893, un autre « Cas à étudier » fut présenté par M. Richard Teece, F. I. A., successeur de M. Black, ayant principalement rapport à la manière convenable de répartir les bénéfices entre les polices vie-entière et les polices mixtes, respectivement, et à la meilleure manière à employer pour passer à l'usage d'un taux d'intérêt plus faible, pour le calcul des réserves d'évaluation. Ce « Cas » fut soumis à l'opinion de MM. A. Hendriks, A.-H. Bailey et R.-P. Hardy, et deux très intéressants appendices à l' « Opinion » donnée, présentés par M. Hardy, ont paru dans le journal de cet Institut (vol. XXXI, p. 325).

A propos de cette question de la répartition des bénéfices, on peut indiquer le rapport d'actuaire de M. J. M. Templeton, sur la Première étude des affaires de la *National Mutual Life Association of Australasia*, qui a paru dans le journal (vol. XX, p. 43), accompagné d'extraits d'une « Opinion » donnée par M. A. H. Bailey, qui fut consulté à ce sujet. M. Templeton, a aussi lu, devant l'*Institute of Actuaries*, le 27 novembre 1876, une note « Sur l'assurance mutuelle sur la vie, ses buts et ses objets, et sur les moyens d'y atteindre » (J. I. A., XX, p. 77), dans laquelle il discute la question de la manière d'évaluer les risques d'une Compagnie, quand on considère qu'il convient de faire les évaluations sur une base différente de celle sur laquelle les primes pures ont été calculées à l'origine.

Les rapports périodiques d'évaluations des diverses Compagnies australiennes contiennent beaucoup de renseignements précieux sur la question de la répartition des bénéfices, et plusieurs d'entre eux, en dehors de ceux que nous avons cités, ont été, à diverses époques, réimprimés dans le journal de l'Institut. Le mode de répartition des bénéfices, presque invariablement adopté par ces Sociétés, est celui qui a été indiqué ci-dessus, appelé « la méthode de contribution modifiée », dont le principe est que le bénéfice provenant de l'intérêt perçu en excédant du taux dont on s'est servi pour les évaluations, est tout d'abord réparti à chaque police, proportionnellement à sa valeur à la répartition précédente, le surplus des bénéfices étant alors partagé en proportion de la charge existante sur les primes

payées pendant la période d'évaluation. Diverses modifications légères sont faites par les différentes Compagnies dans l'application pratique de ce principe ; une des grandes Sociétés, avant de procéder à l'emploi de cette règle, divise tout d'abord son excédant total disponible en deux portions applicables respectivement aux polices vie entière et aux polices d'assurances mixtes, de manière à donner, aussi exactement que possible, à chacune de ces importantes classes d'assurances, la part qui lui revient sur les bénéfices réalisés. On trouvera, sur ce sujet, dans les « Transactions » de *l'Actuarial Society of America* (vol. III, p. 352), une note de M. D. Carment, décrivant la méthode généralement adoptée, dont il montre l'usage au moyen de quelques chiffres réels. Il en a été aussi question dans un discours prononcé par le même, devant l'Institut des Assurances de la Nouvelle-Galles du Sud (voir le J. I. A., vol. XXX, p. 219). On attribue à cette méthode l'avantage de répartir les bénéfices d'une manière plus conforme à la justice abstraite que toute autre, son principal inconvénient étant le procédé arithmétique quelque peu laborieux que nécessite son application pratique. Un moyen ingénieux de diminuer le travail qui en résulte a toutefois été proposé par M. R.-P. Hardy, dans un des appendices de son « Opinion » sur le « Cas » présenté par la Société *Australian Mutual Provident* et dont il a été question ci-dessus.

Méthodes d'évaluation.

Pour ce qui regarde les méthodes d'évaluation généralement employées (en Australie), elles sont pratiquement les mêmes qu'en Angleterre, sauf que l'on applique un taux d'intérêt quelque peu supérieur, ce qui se justifie par les taux plus élevés auxquels les Compagnies peuvent faire les placements de leurs fonds, eu égard à ceux de la mère patrie.

Dans le plus grand nombre de cas on s'en tient à l'évaluation d'une prime strictement nette, mais quelques-unes des Compagnies plus jeunes adoptent le système du calcul de la prime nette pour l'âge $x+1$, à cause des frais considérables nécessaires pour la recherche des affaires nouvelles. On peut, à ce sujet, indiquer la note de M. Richard Teece, F. I. A., présentée à l'*Institute of Actuaries* le 26 avril 1880 (voir le J. I. A., vol. XXII, p. 250), concernant « la Réserve qui doit être faite pour les polices établies sur des têtes récemment assurées ». La partie principale de cette note est la construction d'une table de mortalité complémentaire à la table H^m (5), connue depuis sous le nom de table H^m (0-4) et qui fait connaître le taux de mortalité des têtes assurées, pendant les quatre premières années. M. Teece soutient ensuite que les polices exis-

tantes depuis moins de cinq ans doivent être évaluées au moyen de la table H*m*, et qu'à la valeur totale ainsi trouvée on doit ajouter une somme égale à la différence entre les demandes prévues par la table H*m* et par la nouvelle table construite par lui. De plus, il soutient que si les demandes réelles ont été inférieures à celles prévues suivant la nouvelle table, le montant de la différence en moins est un excédent réel qui peut être réparti avec sécurité parmi les assurés.

La *Australian Mutual Provident* a calculé ses risques suivant les principes de cette note, pendant un certain nombre d'années, quoique depuis peu, sur les conseils des actuaires consultés en 1893, elle ait adopté l'usage de la table H*m* sans modifications.

Le sujet des « Méthodes d'évaluation » a aussi été récemment discuté par M. W. R. Dovey, F. F. A., dans le cours de son discours présidentiel fait à la Société des Actuaires de la Nouvelle-Galles du Sud, discours qui a paru dans le journal de l'*Institute of Actuaries* (vol. XXXIV, p. 346). Le caractère principal de cette note est la description d'un système complet de « cartes de polices » devant servir à propos de l'examen périodique des livres, lequel, au moyen de la méthode indiquée, peut être fait aussi souvent qu'on désire. En fait, à la fin d'un mois quelconque de l'année, une balance mensuelle permanente des livres est effectuée. Un grand nombre de diagrammes très étudiés sont donnés à la suite de ce travail, et montrent des exemples des divers livres, cartes et tableaux nécessités par l'emploi de ce système, qui paraît devoir donner une grande exactitude tout en économisant le travail.

On peut encore citer, comme ayant rapport au sujet qui nous occupe, les tables de M. D. Carment, donnant les valeurs des polices d'assurances mixtes, tables dont une partie parut pour la première fois dans le journal de l'*Institute of Actuaries* (volumes XXII et XXIII), en même temps qu'une description de la méthode employée pour leur construction.

Dans le volume XXXI, on trouvera aussi une lettre du même auteur, relative aux dettes conditionnelles, qui sont exactement équivalentes à certaines additions à l'âge des assurés, et aux valeurs qu'il convient de donner aux réserves applicables aux polices qui ont été contractées en étant soumises à une dette contingente, constante ou décroissante.

Étude de la mortalité.

Divers auteurs ont beaucoup écrit en Australie sur cette intéressante question, à différentes époques pendant la dernière génération, en commençant par l'étude présentée en 1867 par feu le professeur Pell, de l'Université de Sydney, à la Société royale de la Nouvelle-

Galles du Sud, et traitant des taux de la mortalité constatée dans cette colonie pendant les années 1856 à 1866. Les résultats des diverses recherches, concernant la mortalité dans les colonies de l'Australasie, qui ont été faites de temps en temps depuis cette époque, ont été résumés dans un rapport de M. D. Carment, F.I.A., présenté au dernier Congrès d'Actuaires, et il est probablement inutile d'en rappeler ici tous les détails. Les résultats d'ensemble concernant la population générale sont en vérité très favorables, en comparaison de l'Ancien Monde, surtout pendant les premières années de la vie.

Pour ce qui regarde la mortalité des têtes assurées, les volumineux rapports sur l'expérience de la Société *Australian Mutual Provident* pendant ses 30 premières années d'existence, rapports résumés par feu M. A. Black, et ceux de la même Société pendant ses 40 premiers exercices, publiés par les soins de M. Teece, contiennent une énorme quantité de précieux renseignements. Dans le dernier de ces rapports, M. Teece a étudié :

1° L'expérience générale de la Société;

2° La même pour les polices en vigueur, pendant une période inférieure ou supérieure à cinq années, respectivement;

3° L'expérience particulière des têtes choisies et d'âges majorés.

4° L'expérience suivant les sommes assurées ;

5° La mortalité pour les polices vie entière et les polices d'assurances mixtes respectivement;

6° L'effet produit par l'arrivée de nouveaux assurés;

7° L'influence de la profession et de la nationalité sur la mortalité;

8° La mortalité des femmes;

9° La proportion des polices abandonnées ;

10° La mortalité des rentiers viagers.

A l'égard de ces diverses questions, le rapport très travaillé de M. Teece jette un flot de lumière sur chacun des sujets traités, et il y est démontré d'une manière concluante que les taux de mortalité, en Australasie, comparés à ceux de toute autre partie du monde, sont plus favorables que ces derniers. A la suite se trouve un rapport des médecins de la Société, contenant une analyse complète des décès survenus pendant ces 40 années, classés suivant leurs causes diverses.

M. Teece a aussi fourni, au recueil des Actes de l'*Actuarial Society of America*, deux travaux sur le même sujet, dont le premier a pour titre : « Une comparaison entre la mortalité en Amérique et en Australie », et se trouve dans le volume II des « Actes » de cette Société. Dans ce travail, le taux de mortalité constaté actuellement dans la Société *Australian Mutual Provident* est comparé avec celui qui résulterait de l'expérience publiée de la *Mutual Life* de New-York, de la *Mutual Benefit*, de la *Conneticut Mutual* et de trente sociétés

américaines, avec cette conclusion que l'expérience australienne est de beaucoup la plus favorable. Dans le second travail, paru dans le volume III du même recueil, on a étudié à part la mortalité relative aux assurances mixtes, et il est encore démontré qu'elle est beaucoup plus favorable dans l'expérience faite en Australie que dans toutes celles faites en Amérique.

Le dernier écrit relatif à cette branche de la science des actuaires est un rapport présenté par M. W. R. Dovey à l'Institut des Assurances de la Nouvelle-Galles du Sud, intitulé : « Notes sur la Nouvelle-Galles considérée comme séjour sanitaire », et dans lequel il décrit avec quelques détails les climats de chacune des grandes divisions de la Colonie, et prouve leur salubrité générale comparativement aux pays d'Europe, au point de vue, en particulier, des taux de mortalité relatifs à la phthisie et aux maladies des voies respiratoires.

A propos de la même question on doit rappeler une note du professeur Pell sur les « Tables de mortalité de l'*Institute of Actuaries* », présentée à l'Institut en 1878 (J.I.A., volume XXI, p. 137), dans laquelle il critique assez librement les méthodes de construction et l'utilité des tables H^m et H^m (5).

Un travail intéressant a aussi été présenté à l'Institut des Assurances de Victoria en septembre 1893 par M. R. D. Miller, F.I.A., intitulé : « Une comparaison entre les taux de mortalité des hommes et des femmes dans la colonie de Victoria pendant les onze années 1881 à 1891, au point de vue spécial des décès par le cancer, la phthisie et la violence ». Enfin en août dernier, dans le même Institut, M. A. M. Laughton, F.I.A., F.F.A., a lu un rapport sur : « la longévité, les diverses causes qui l'affectent et ses rapports avec l'Assurance sur la vie ».

Du progrès dans la législation.

En matière de législation, des progrès considérables, généralement d'un caractère utile et avantageux, ont été réalisés dans les colonies d'Australasie, pendant la période actuellement envisagée.

Un résumé complet de la « Législation sur l'assurance sur la vie en Australasie » est donné par M. Teece dans le recueil des « Actes du dernier congrès d'actuaires », et un travail sur le sujet de la surveillance de l'État, par le même auteur, se trouve dans le journal de l'*Institute of Actuaries* (Vol. XXV, p. 350).

Les examens dans les colonies.

Par l'extension du système d'examens établi par les Instituts dans les colonies d'Australie en 1891, un grand élan a été donné au progrès de la science des actuaires dans ce pays, et les résultats de la résolution prise à cette époque ont été très satisfaisants. Un grand nombre d'étudiants australiens ont passé leurs examens avec distinction, et il y en a déjà plusieurs qui ont terminé leur cours d'études, et qui sont devenus membres de l'Institut, malgré les nombreuses difficultés contre lesquelles ils ont dû lutter, comparativement à leur camarades de la mère patrie, au point de vue des facilités rencontrées pour acquérir les connaissances nécessaires.

Les diverses colonies de la Nouvelle-Galles, de Victoria et de l'Australie du sud, ont toutefois eu chacune leur propre « Institut des Assurances », depuis plusieurs années, et la Nouvelle-Zélande les a suivies dernièrement. Aux réunions mensuelles de ces Sociétés, les membres qui s'occupent des Assurances Vie, Incendie et Maritimes se réunissent ensemble, et beaucoup de travaux sur les sujets relatifs à ces divers objets sont présentés, discutés et rapportés dans les recueils publiés des « Actes » de ces Instituts. D'autre part, depuis les deux dernières années, on a inauguré à Sydney une nouvelle organisation sous le nom de « Société des Actuaires de la Nouvelle-Galles du Sud », dont ne peuvent être membres que les membres actifs, les membres associés ou les étudiants de l'Institut ou de la Faculté.

Dans cette Société, on présente souvent des sujets plus strictement techniques que ceux qui pourraient être discutés dans les réunions des Instituts des Assurances, et jusqu'ici les résultats obtenus semblent justifier cette nouvelle institution.

En outre des travaux dont il a été spécialement question, on peut mentionner les suivants qui ont été, à diverses époques, présentés à l'Institut des Assurances de la Nouvelle-Galles du Sud : par M. Teece, « Les Compagnies d'assurances devraient-elles être imposées par l'État ? », « Innovations modernes dans l'assurance sur la vie », « De la protection des contrats d'assurance sur la vie contre les créanciers », « Les lois sur les assurances devraient-elles établir un degré-type de solvabilité pour les Compagnies ? », « De la présomption de mort au point de vue des demandes de paiement en vertu de contrats sur la vie », « De la responsabilité des voituriers dans les cas d'accidents mortels » ; par M. D. Carment, « Remarques sur les habitudes des Compagnies coloniales d'assurances sur la vie au point de vue de la comparaison entre la mor-

talité vraie et la mortalité prévue », « Dettes conditionnelles et autres systèmes pour l'assurance des têtes de santé altérée »; par M. W. R. Dovey, « Discours d'ouverture de 1895 relatif principalement aux lois existantes ou proposées »; par W. R. Day et A. C. Hollingworth, « Quelques notes sur les Compagnies anglaises d'assurances sur la vie », « Loi de 1870, les amendements proposés à son sujet, et les différentes lois coloniales qui ont été faites d'après ses principes »; par M. Hollingworth, « De la protection donnée aux polices d'assurance sur la vie dans des cas d'insolvabilité suivant certaines lois du parlement colonial, avec propositions sur le meilleur système de législation fédérale », et « Polices perdues »; par M. Day, « Quelques notes sur les placements faits par les Compagnies d'assurance sur la vie »; par M. W. H. Paradice sur « Les pensions de vieillesse »; et par M. E. Moors sur « Les Sociétés amicales en Australie », et « Les lois régissant les Sociétés amicales ».

A l'institut des Assurances de Victoria, en outre de ceux qui ont été cités plus haut sous divers titres, des travaux ont été présentés par M. J. B. Gillison sur « Les réserves des Compagnies d'assurances sur la vie », en septembre 1885, sur « Les cotisations pour risques de mort » en septembre 1887, sur « Quelques moyens pour faciliter les calculs » en 1888, et sur « Les placements des Compagnies australiennes d'assurances sur la vie » en mai 1897; aussi par M. J. Pullar sur « Les pensions de vieillesse » en septembre 1896, et sur « L'intérêt de l'argent » en octobre 1898.

Comme il a été dit au commencement de cette note, on a eu, dans ces colonies, peu de motifs pour être amené à faire des recherches originales dans la science des Actuaires. Les remarques précédentes sont nécessairement surtout historiques, et ce n'est qu'à ce point de vue qu'elles peuvent présenter quelque intérêt aux membres du Congrès.

The progress of Actuarial Science in Australia during the last fifty years

by Richard Teece.

In the year 1849 the first Life Assurance Society in Australasia, the Australian Mutual Provident, was founded at Sidney N. S. W. and such progress as has been made by actuarial science in Australia during the past half-century is necessarily largely connected with the history of this institution, the annual and quinquennial reports of which furnish much valuable information on many subjects of interest to the actuarial student.

It must however be remarked that actuaries at the Antipodes have, owing mainly to the rapid increase of life assurance business in a new community, so far been more occupied with the practical part of life assurance business than with its theoretical side, and thus the circumstances of their environment hav not been specially conductive to original research. Nevertheless from time to time various contributions from Australian actuaries have appeared in the pages of the Journal of the Institute as well as in the Proceedings of the Actuarial Society of America and the Insurance Institutes of N. S. W. and Victoria.

The first of these contributions appears to be one entitled « On the Distribution of Profits in Mutual Insurance Societies » (J. I. A. XIV, p. 382), by the late Professor Pell of Sydney University, at that time Consulting Actuary to the Australian Mutual Provident Society. In this paper, which was originally read before the Philosophical Society of Sydney, the learned professor argues forcibly in favor of a distribution of profits entirely in proportion to the value of each member's policy at the date of valuation, quite irrespective of the amount actually contributed by him towards the surplus of the valuation period. The editor of the Journal, however, combats most of Professor Pell's arguments and appends a note stating a method of distribution which seemed to him « to combine in the highest degree the requisites of justice and facility of application ». This method is what has been since described as the « modified contribution method », and is now used with but slight incidental variations by nearly all Australasian Offices.

In the year 1871 a lengthy « Case for Opinion » mainly with reference to this same question of the proper method of distributing profits was prepared by the late Mr. M. A. Black, F. I. A. then Actuary of the A. M. P. Society, and submitted for the opinion of Messrs. Sprague, Tucker and Bailey. A copy of this Case and of the Opinions thereon will be found in the library of the Institute of Actuaries. In the year 1893 a further « Case for Opinion » was prepared by Mr. Richard Teece, F. I. A., who had succeded Mr. Black, mainly with reference to the proper manner of allocating profits as between whole-life policies and endowment-assurance policies, respectively, and to the question of the best manner of passing to the use of a lower rate of interest in calculating the valuation reserves. This Case was submitted for the Opinion of Messrs. A. Hendriks, A. H. Bailey, and R. P. Hardy; and two highly interesting appendices to this Opinion, prepared by Mr. Hardy, appear in the Journal of the Institute (Vol. XXXI, p. 325).

In connection with this topic of Division of Profits reference may be made to Mr. J. M. Templeton's actuarial report on the First Investigation of the affairs of the National Mutual Life Association of Australasia, which appears

in the Journal (Vol. XX, p. 43), accompanied by extracts from an opinion by Mr. A. H. Bailey who was consulted with reference to the matter. Mr. Templeton also read at the Institute of Actuaries on 27 Novr. 1876 a paper « On Mutual Life Assurance, its aims and objects, and the Means of attaining them » (J. I. A., XX, p. 77) in which he discussed the question of the manner in which the liabilities of an office should be valued when it is considered advisable to value on a different basis from that on which the net premiums were originally calculated.

The periodical Valuation Reports of the various Australian Offices contain much valuable information on the subject of Distribution of Profits, and several of them in addition to those already referred to have been from time to time reprinted in the Journal of the Institute. The method of division of profits almost invariably adopted by these offices is what has been above referred to as the « modified contribution method », its main principle being that the profit arising from interest realised in excess of the rate used in the Valuation is first allotted to each policy in proportion to its value at the previous distribution, the remainder of the profits being then divided in proportion to the loading on the premiums paid during the Valuation period. Various slight modifications are made by different Offices in the practical application of the principle; and one large Office before proceeding to apply the rule, first separates its total divisible surplus into the portions applicable to whole life and Endowment-Assurance policies respectively, so as to give to each of these important classes as nearly as possible its proper share of the profits earned. On this subject there will be found in the Transactions of the Actuarial Society of America (Vol. III, p. 352) a paper by Mr. D. Carment describing the method generally adopted, and illustrating its use by means of some actual figures. It will also be found referred to in the course of an address delivered by the same gentleman to the Insurance Institute of N. S. W. (see J. I. A., Vol. XXX, p. 219). It is claimed for this method that it allocates the profits more nearly in accordance with abstract justice than any other, its principal drawback being the somewhat laborious nature of the arithmetical processes necessitated in its practical application. An ingenious method of shortening the work involved has, however, been proposed by Mr. R. P. Hardy in one of the appendices to his Opinion on the A. M. P. Society's Case above referred to.

Valuation methods.

As regards the methods of Valuation in general use these are practically the same as in Great Britain except that a somewhat higher rate of interest is usually emplyed, this being fairly justified by the higher rates which the Offices earn on their funds as compared with those at home. In most cases a strictly net premium valuation is adhered to, but several of the younger Companies adopt the method of valuing the net premium for age $x + 1$ on account of the heavy rate of expense incurred in acquiring new business. Reference may here be made to the paper by Mr. Richard Teece, F. I. A. read before the Institute of Actuaries on 26th April 1880 (see J. I. A., Vol. XXII, p. 250) regarding « the Reserve that should be made for Policies on recently assured lives ». The leading feature of this paper is the construction of a Table of mortality complementary to the Hm 5 and since known as the Hm.(0-1) exhibiting the rates of mortality experienced by assured lives during the first four years. Mr. Teece then argues that policies less than five years in existence should be valued by the Hm. Table and that to the total value so found should be added an amount equal to the difference between the expected claims by the Hm. table and by the new Table constructed by him. Further, he argues that if the

actual claims have fallen short of those expected by the new table the amount by which they have so fallen short is legitimate surplus and may safely be divided among the assured. On the principles laid down in this paper the A. M. P. Society valued its liabilities for a number of years, although latterly, acting on the advice of the actuaries consulted in 1893, it has adopted the use of the Hm. Table unmodified.

The subject of « Valuation Methods » has also recently been discussed by Mr. W. R. Dovey, F. F. A. in the course of a Presidential address to the Actuarial Society of New South Wales which has been printed in the Journal of the Institute (Vol. XXXIV, p. 346). The main feature of this paper is a description of a complete system of policy-cards for use in connection with the periodical investigations which, by the aid of the methods described, can be made as often as required, in fact at the end of any month in the year, a continuous monthly balance of the various sets of books being effected. A number of elaborate diagrams are appended giving samples of the various cards, books and schedules required in the carrying out of the system which appears to be well adapted for ensuring accuracy as well as economising labor.

In this connection reference may also be made to Mr. D. Carment's Tables of the Values of Endowment-assurance Policies portions of which along with a description of the method employed in their construction, first appeared in the Journal of the Institute (Vols. XXII et XXIII). In vol 31 will also be found a letter from the same pen regarding the Contingent Debts which are exactly equivalent to certain additions to the age, and as to the proper Reserve Values attaching to policies which have been issued subject to either a constant or a decreasing Contingent Debt.

Investigations into mortality.

In this interesting department of research a good deal has been done in Australia by various writers at intervals during the last generation or so beginning with the paper read in 1867 by the late Professor Pell of Sydney University before the Royal Society of New South Wales upon the rates of Mortality prevailing in that Colony during the years 1856-1866. The results of the various investigations into the Mortality of the Australasian colonies which have been made from time to time since that date are summarised in a paper by Mr. D. Carment, F. I. A. contributed to the last Actuarial Congress, and it is probably unnecessary to recapitulate all the particulars here. The general results as regards the population at large shew very favorably indeed in comparison with the countries of the old world, more especially during the earlier years of life.

As regards the mortality of assured lives the voluminous reports on the experience of the A. M. P. Society for its first 30 years compiled by the late Mr. M. A. Black, and of the same Society for the first 40 years of its history issued under the superintendence of Mr. Teece, contain a vast amount of valuable information. In the last of these Reports Mr. Teece has investigated :

1. — The General Experience of the Society.
2. — The same for policies respectively under and over 5 years in force.
3. — The separate experience of select and rated-up lives.
4. — The experience according to amounts assured.
5. — The Mortality among Whole-life and Endowment assurance policies respectively.
6. — The effect on the experience of the influx of new lives.
7. — The influence of occupation and nationality on the mortality.
8. — The mortality of Females.
9. — The Rate of Discontinuance.
10. — The mortality of Annuitants.

In regard to all these various points Mr. Teece's elaborate Report throws a flood of light on the subjects treated of, and it is conclusively shewn that the rates of mortality in Australasia compare favorably with those in any other part of the world. A Report by the Society's Medical Officers is also appended which contains a full analysis of the deaths during the 40 years arranged according to their various causes.

Mr. Teece has also contributed to the Transactions of the Actuarial Society of America two papers on this subject, the first of which is entitled « A comparison of American and Australian Mortality » and is printed in Vol. II of the Transactions of that Society. In this paper the death-rate actually experienced in the Australian Mutual Provident Society is compared with that which might have been expected according to the published experience of the Mutual Life of New York, the Mutual Benefit, the Connecticut Mutual, and the Thirty American Offices with the result that the Australian experience in considerably the more favorable. In the subsequent paper, printed in vol. III of the Transactions, the Mortality under Endowment-Assurances is separately investigated and is again shewn to be considerably more favorable in Australia than according to any of the American experiences.

The latest contribution towards this branch of actuarial science is a paper read by Mr. W. R. Dovey at the Insurance Institute of New South Wales entitled « Notes on New South Wales as a Health Resort » in which he describes in some detail the climates of the several great divisions of the Colony and proves their general salubrity as compared with European Countries, particularly in regard to the mortality rates from Phthisis and diseases of the respiratory system.

Under this heading reference may also be made to a paper by Professor Pell upon « the Institute of Actuaries Life Tables » which was read before the Institute in 1878 (J. I. A. vol 21, p. 137) in which he somewhat freely criticised the methods of construction as well as the usefulness of the H^m and H^m (5) Tables.

An interesting paper was also read at the Insurance Institute of Victoria in September 1893 by Mr. R. D. Miller, F. I. A., entitled « A comparison of the Rates of Mortality of Males and Females in Victoria for the eleven years 1881-1891, with special reference to Cancer, Phthisis and Violence »; and in August last at the same Institute Mr. A. M. Laughton, F. I. A., F. F. A. read a paper on « Longevity, the various influences affecting it and its relation to Life Assurance ».

The Progress of Legislation.

In the matter of Legislation, generally of a useful and advantageous character, considerable progress has been made in the Australasian colonies during the period under review.

A complete summary however of « Life Assurance Legislation in Australasian » from the pen of Mr. Teece appears in the Transactions of the last Actuarial Congress; and a paper on the subject of State Supervision by the same authority will be found in the *Journal of the Institute* (vol. 25, p. 350).

Examinations in the Colonies.

By the extention of the Institute's scheme of Examinations to the Australasian Colonies in the year 1891 a considerable impetus was given to the progress of actuarial science in this country, and very gratifying results have followed the

step then taken. Many Australian students have passed with distinction, and there are already several who have completed their course and become Fellows of the Institute in spite of their laboring under numerous disadvantages, when compared with their brethren at home, in the way of facilities for acquiring the necessary knowledge.

The several colonies of New South Wales, Victoria and South Australia have however each possessed « Insurance Institutes » of their own for many years and New Zealand has recently followed suit. At the monthly meeting of these bodies Life, Fire and Marine members of the profession all associate together and many valuable papers on subjects connected with all these departments of the business have from time to time been presented and discussed and reported in their printed transactions. Within the last two years moreover there has been inaugurated in Sydney a new organisation under the name of the Actuarial Society of New South Wales, membership of which is mainly confined to such as are already either Fellows, Associates or Students of the Institute or Faculty.

In this Society more strictly technical subjects are often brought forward than could well be discussed at the Insurance Institute meetings, and so far the results achieved seem to justifiy the new departure.

In addition to the papers which have already been specially referred to may be mentioned the following which have from time to time been read before the Insurance Institute of N. S. W. : — by Mr. Teece, « Should Insurance Com- « panies be taxed by the State », Modern Innovations in Life Assurance », « The Protection of Life Policies from the Claims of Creditors; « Should Life Assurance Legislation embrace a State Standard of solvency? », « The Presumption of Death in connection with Claims under Life Policies », « The Liability of Common Carriers in cases of Fatal Accidents »; by Mr. D. Carment, « Remarks upon the practice of Colonial Life Offices as regards comparisons of actual and expected mortality » « Contingent Debts and other Schemes for the Insurance of impaired Lives; by Mr. W. R. Dovey; Inaugural address 1895 dealing mainly with existing and proposed legislation; by Messrs. W. R. Day, and A. C. Hollingworth. « Some Notes on the British Life Assurance Companies » Act. 1870, the amendments which have been suggested in regard to it, and the various Colonial Acts that have been prepared on its lines »; by Mr. Hollingworth. « The Protection afforded to Life policies in cases of insolvency under Colonial Acts of Parliament, with suggestions as to the best method for Federal Legislation », and « Lost Policies »; by Mr Day « Some Notes on Australian Life Office Investments »; by Mr. W. H. Paradice, on « Old Age Pensions » and by Mr. E. Moors, on « Friendly Societies in Australia », and on « Friendly Society Legislation ».

At the Insurance Institute of Victoria, in addition to such as have already been referred to above under various headings, papers have been read by Mr. J. B. Gillison, on « Valuation Reserves of Life Offices » in September 1885, on the « Assessment of Life Risks » in Septr. 1887, on « Some Aids to Calculation » in 1888, and on « Investments of Australasian Life Offices » in May 1897; also by Mr. J. Pullar, on « Old Age Pensions » in Septr. 1896, and on « interest on Money » in October 1898.

As intimated at the outset of this paper there has been little scope for or incentive to original investigations in actuarial science in these colonies. The foregoing remarks are necessarily largely historical and it is only in this sense that they are likely to possess any interest for the members of the Congress.

Die Fortschritte der Versicherungswissenschaft in Australien im Laufe der letzten 50 Jahre

von Richard Teece.

Im Jahre 1849 wurde in Sydney, N. S. W. die erste Lebensversicherungsgesellschaft Australiens, die « Australien Mutual Provident » (A. M. P.) gegründet. Die Fortschritte der Versicherungswissenschaft Australiens sind notwendigerweise enge verknüpft mit der Geschichte dieser Gesellschaft, deren ein-und fünfjährige Berichte manchen wertvollen Beitrag zu einer Reihe von versicherungswissenchaftlich interessanten Gegenständen liefern.

Es muss immerhin darauf hingewiesen werden, dass die Versicherungstechniker der Antipoden, so sehr hauptsächlich ihnen die rasche Entwicklung der Lebensversicherung in einem neuen Staatswesen zu verdanken ist, gerade darum viel mehr mit der praktischen, als mit der theoretischen Seite der Lebensversicherung beschäftigt waren, und die Verhältnisse ihrer Umgebung nicht besonders zu originellen Untersuchungen einluden.

Trotzdem erschienen von Zeit zu Zeit verschiedene Beiträge australischer Techniker in den Blättern des Journal of the Institute of Actuaries und gleichfalls in den Berichten der Actuarial Society of America und den Vereinigungen der Versicherungstechniker von N.-S.-Wales und Victoria. Der erste dieser Beiträge ist betitelt : « Ueber die Gewinnverteilung bei gegenseitigen Versicherungsgesellschaften. » (J. I. A. XIV, p. 382) und verfasst vom verstorbenen Professor der Universität Sydney, Pell, dam als beratender Mathematiker der Australian Mutual Provident Society. Der gelehrte Professor befürwortet in diesem Aufsatze-der ursprünglich der Philosophischen Gesellschaft von Sydney vergetragen wurde — aufs entschiedenste die Verteilung des Gewinnes im Verhältnis des Deckungskapitals der einzelnen Police zur Zeit der Bilanz, und zwar ohne Rücksicht auf ihren Beitrag zum Gewinne der laufenden Periode. Der Herausgeber des Journals bekämpft indessen die meisten Argumente Pells und fügt eine Notiz über eine Methode bei, welche seines Erachtens « in höchstem Masse die Forderung der Gerechtigkeit und der leichten Anwendbarkeit mit einander verbinde. » Diese Methode ist gleichbedeutend mit dem seither als « abgeänderte Kontributionsmethode » beschriebenen und jetzt mit einigen geringfügigen Aenderungen bei fast allen australischen Anstalten angewendeten Verteilungssystem.

Im Jahre 1871 fand—hauptsächlich über die Frage der richtige Gewinnverteilung — ein längerer Meinungsaustausch statt, welcher durch den verstorbenen Hr. M. A. Black, F. I. A., den damaligen Mathematiker der A. M. P. Society in Scene gesetzt und den Herren Sprague, Tucker und Baily vorgelegt wurde. Eine Sonderausgabe dieses Falles und der bezüglichen Meinungsäusserungen ist bei der Buchhandlung des Institute of Actuaries erhältlich. Im Jahre 1893 wurde ein weiterer Meinungsaustausch durch Mr. Richard Teece, F. I. A., den Nachfolger Blacks veranstaltet, hauptsächlich über die Frage, wie die Gewinne zwischen den Versicherungen auf Lebenszeit und den gemischten Versicherungen zu verteilen seien, und über den besten Weg für den Uebergang zu

einem niedrigeren Zinsfuss bei der Reserverechnung. Dieser Fall wurde den Herren A. Hendriks, A. H. Bailey und R. P. Hardy zur Begutachtung vorgelegt; zwei höchst interessante Beilagen R. P. Hardy's zu diesen Gutachten erschienen im Journal of the Institute (Band. XXXI, p. 325).

In Verbindung mit dieser Frage über die Verteilung des Gewinnes ist ein technisches Gutachten I. M. Templeton's über die erste Untersuchung der Geschäftslage der National Mutual Life Association of Australasia, erschienen im XX. Band, p. 43 des Journals, anzuführen. Diesem Gutachten ist auszugsweise der Befund des Hr. A. H. Bailey beigegeben, dessen Meinung über die Angelegenheit ebenfalls eingeholt worden war. Herr Templeton hielt ferner am 27. Nov. 1876 im Institute of Actuaries einen Vortrag über die Ziele der gegenseitigen Lebensversicherung und ihre Mittel (J. I. A. XX, p. 77) in welchem er die Frage behandelte, wie die Verbindlichkeiten einer Gesellschaft für den Fall zu bemessen seien, wo es ratsam erscheint, für die Reserverechnung andere Grundlagen zu wählen als die urprünglich für die Nettoprämien angenommenen.

Die periodischen Berichte der australischen Gesellschaften über die Reserverechnung enthalten manche wertvollen Auskünfte über die Gewinnverteilung und einzelne derselben wurden — neben den bereits erwähnten — hin und wieder im Journal of the Institute abgedruckt. Die Methode der Gewinnverteilung, welche von diesen Anstalten fast unverändert angenommen worden, ist die früher schon angeführte abgeänderte Kontributionsmethode. Ihr Hauptgrundsatz ruht auf dem Gedanken, dass der Zinsengewinn zunächst einer jeden Police im Verhältnis zu ihrer Reserve bei der letzten Bilanz, und der Rest des Gewinnes dann im Verhältnis der im Laufe der verflossenen Gewinnperiode einbezahlten Prämienzuschläge verteilt werde. Bei der praktischen Anwendung des Prinzipes treffen verschiedene Gesellschaften unerhebliche Abänderungen; eine grosse Anstalt scheidet, bevor sie die Regel anwendet, den ganzen Gewinn in denjenigen für Versicherungen auf Lebenszeit und in denjenigen für die gemischten Versicherungen um den beiden grossen Abteilungen so genau als möglich den von ihnen erzeugten Gewinn zukommen zu lassen. Ueber diesen Gegenstand enthalten die Verhandlungen der Actuarial Society of Amerika (Band. III, p. 352) einen Aufsatz von Herr D. Carment, der die allgemein angenommene Methode beschreibt und ihren Gebrauch an einigen passenden Beispielen beleuchtet. Ferner nimmt eine vom gleichen Autor an das Institute of N. S. W. (vide J. I. A. XXX, p. 219) gerichtete Adresse auf dieselbe Sache Bezug. Zu Gunsten dieser Methode wird geltend gemacht, dass sie den Gewinn mehr als irgend eine andere in Uebereinstimmung mit der abstrakten Gerechtigkeit zuscheide, während ihr hauptsächlicher Nachteil die umfangreichen Rechnungen bilden, die ihre praktische Anwendung erheische. Eine tiefsinnige Methode zur Abkürzunz dieser Arbeit wurde indessen von Herr R. P. Hardy als Beilage zu seinem Gutachten mit geteilt, welches er in dem oben erwähnten Meinungsaustausch über den « Fall » der A. M. P. Gesellschaft abgegeben hatte.

Methoden zur Berechnung der Prämienreserve.

Die allgemein gebräuchlichen Verfahren bei der Berechnung der Prämienreserve stimmen praktisch mit denjenigen in Grossbritannien überein, abgesehen davon, dass ein etwas höherer Zinsfuss zu Grunde gelegt wird, was durchaus gerechtfertigt ist durch den höhern Ertrag der Anlagen im Vergleiche zu denen des Mutterlandes. In den meisten Fällen wird die strenge Nettoprämienmethode angewandt, doch nahmen eine Reihe jüngerer Gesellchaften angesichts der hohen Anwerbekosten zur Berechnung des Nettoprämien-

barwertes fürs Alter $x+1$ Zuflucht. Wir verweisen hier auf den Vortrag von M. Richard Teece, F. I. A., vor dem Institute of Actuaries am 26. April 1880 (siehe J. I. A., Band XXII, p. 250) über das Thema « Das für neu abgeschlossene Versicherungen zu bestellende Deckungskapital ». Der leitende Gedanke dieses Aufsatzes ist die Herstellung einer Sterblichkeitstafel, welche, in Ergänzung der Tafel $H^m(5)$, die Sterblichkeit während den ersten 4 Versicherungsjahren angibt und seither als Tafel $H^m(0-4)$ bekannt ist. Mr. Teece ist der Ansicht, dass Policen von weniger als 5 Jahren Dauer nach der H^m Tafel berechnet werden und dass zu dem so ermittelten Gesamtwerte des Deckungskapitals ein Betrag gleich der Differenz zwischen den rechnungsmässigen Todesfällen nach der H^m Tafel und denjenigen nach seiner neuen Tafel hinzugefügt werden sollte. Fallen nun die wirklichen Schäden niedriger aus, als die nach der neuen Tafel berechneten, so hält Mr. Teece dafür, dass der Betrag, um den sie zu niedrig gewesen sind, als wirklicher Ueberschuss unter die Versicherten verteilt werden könne. Nach diesen Grundsätzen berechnete die A. M. P. Anstalt den Wert ihrer Verbindlichkeiten eine Reihe von Jahren hindurch, obschon sie später, auf den Rat der im Jahre 1893 befragten Mathematiker, zu der unveränderten H^m Tafel übergieng.

Die Frage der « Methoden für die Reserverechnung » wurde in jüngster Zeit ebenfalls durch W. R. Dovey, F. F.-A., in einer Praesidial schrift an die Actuarial Society of New South Wales behandelt und im Journal of the Institute (Bd. XXXIV, p. 346) abgedruckt. Der wesentliche Grundgedanke dieses Aufsatzes besteht in der Empfehlung eines vollständigen Kartensystems der Policen zur Verwendung bei periodischen Untersuchungen, die mit Hülfe der angegebenen Verfahren beliebig oft angestellt werden können. In der That kann am Ende eines jeden Monats des Jahres eine fortwährende monatliche Bilanz der verschiedenen Bücher stattfinden. Zahlreich beigefügte Diagramme erläutern an Mustern die zur Ausführung des Systems nötigen Karten, Bücher und Schemata, welches System zur Erzielung einer sichern Genauigkeit und ebenso sehr von Arbeitsersparnis in hohem Grade geeignet erscheint.

Bei diesem Anlasse sei auch der Tafeln von D. Carment zur Berechnung des Deckungskapitals von gemischten Versicherungen gedacht, von denen einzelne Teile mit einer Beschreibung ihres Aufbaues schon früher in dem Journal of the Institute (Bd XXII und XXIII) erschienen sind. Von demselben Verfasser rührt noch ein im 31. Band mitgeteiltes Schreiben her über die Zuschlagsverpflichtung (Contingent Debts), welche einer bestimmten Alterserhöhung genau entsprechen und über die Reservewerte, welche für Versicherungen, die mit einer konstanten oder abnehmenden Zuschlagsverpflichtung belastet sind, bestellt werden müssen.

Untersuchungen über die Sterblichkeit.

Mit diesem interessanten Forschungsgebiet haben sich in Australien verschiedene Schriftsteller im Laufe der vergangenen Generation viel befasst. Den Anfang macht der im Jahre 1867 vor der Königl. Gesellschaft von Neu-Süd-Wales gehaltene Vortrag des verstorbenen Professors der Universität Sydney, Pell, über die Sterblichkeit dieser Kolonie während den Jahren 1856-1866. Die Ergebnisse verschiedener Untersuchungen, welche seither über die Sterblichkeit in den australischen Kolonien vorgenommen wurden, sind in einem Aufsatze als Beitrag zum letzten Kongress von D. Carment, F. I. A., zusammengefasst worden, und es ist wohl unnötig, jene Angaben hier zu wiederholen.

Die allgemeinen Ergebnisse erwiesen sich für die Bevölkerung im Grossen

Ganzen erheblich günstiger als für die Länder der alten Welt, besonders was die jüngern Altersklassen anbetrifft.

Was die Sterblichkeit unter den Versicherten anbelangt, geben die umfangreichen Berichte über die Erfahrungen der A. M. P. Gesellschaft in den ersten 30 Geschäftsjahren, welche durch den verstorbenen M. A. Black zusammengestellt wurden, ferner die unter der Aufsicht des Hr. Teece gesammelte 40 jährige Erfahrung derselben Anstalt ein reiches Material für wertvolle Erkundigungen.

In diesem letztern Berichte hat Hr. Teece untersucht :

1. die allgemeinen Erfahrungen der Gesellschaft,
2. dieselben, bezogen auf Policen mit mehr und solche mit weniger als 5 Jahren Versicherungsdauer,
3. die Erfahrungen unter ausgewählten und unter belasteten Leben,
4. die Erfahrungen in Bezug auf die versicherte Summe,
5. die Sterblichkeit unter den Versicherungen auf Lebenszeit und unter den gemischten Versicherungen,
6. der Einfluss des Neu-Zuganges auf die Sterblichkeit,
7. der Einfluss von Beruf und Nationalität auf die Sterblichkeit,
8. die Frauensterblichkeit,
9. die Häufigkeit des Abgangs bei Lebzeiten,
10. die Rentnersterblichkeit.

In allen diesen Fragen wirft der Bericht von Mr. Teece eine Flut von Licht auf die behandelten Gegenstände und weist überzeugend nach, dass die Sterblichkeit in Australien im Vergleiche zu derjenigen irgend eines andern Weltteiles günstig dasteht. Ein beigegebener Bericht der Anstaltsärzte bietet eine erschöpfende Analyse der Todesursachen innerhalb der 40 jährigen Periode.

Hr. Teece hat sich ferner an den Verhandlungen der Gesellschaft der Amerikanischen Versicherungstechniker mit zwei Aufsätzen über dieses Thema beteiligt. Der erste ist betitelt : Vergleichung der Sterblichkeit Amerikas mit der Australiens, und im II. Band der Verhandlungen dieser Gesellschaft abgedruckt. Der Aufsatz vergleicht die wirkliche Sterblichkeit der Australian Mutual Provident mit der erwartungsmässigen nach den veröffentlichten Erfahrungen der Mutual New-York, der Mutual Benefit, der Connecticut Mutual und der 30 amerikanischen Gesellschaften, und gelangt zum Schlusse, dass die australische Erfahrung erheblich günstiger ist. Der zweite, im III. Band der Transactions reproduzierte Aufsatz untersucht die Sterblichkeit speziell unter den gemischten Versicherungen mit dem nämlichen Resultat zu Gunsten Australiens gegenüber Amerika.

Den neuesten Beitrag zu diesem Zweige der Versicherungswissenschaft liefert ein im Insurance Institute of New South Wales gehaltener Vortrag von W. R. Dowey über das gesunde Klima von Neu-Süd-Wales, in welchem etwas eingehender das gesunde Klima der grössern Gebiete der Kolonie beschrieben und die allgemeine Zuträglichkeit desselben besonders in Bezug auf die Sterblichkeit an Phthisis und an Lungen-Krankheiten überhaupt im Vergleich zu den europäischen Gegenden bestätigt wird.

Zu diesem Abschnitte gehört ferner eine Arbeit von Professor Pell über die « Institute of Actuaries Life Tables » die im Jahre 1878 vor dem Institut (J. I. A. Band 21, p. 137) gelesen wurde. Diese Arbeit kritisiert in etwas freier Weise den Aufbau und den Nutzen der H^m. und $H^m(5)$ Tafeln.

Ein interessanter Aufsatz wurde endlich dem Versicherungsinstitut von Victoria im September 1893 durch Mr. R. D. Miller, F. I. A., vorgetragen unter dem Titel : Vergleichung der Sterblichkeit von Männern u. Frauen in Victoria während den 11 Jahren 1881-1891 unter besonderer Berücksichtigung der Todesursachen durch Krebs, Phthisis und des gewaltsamen Todes. Und im August des verflossenen Jahres hielt endlich vor derselben Gesellschaft Mr. A. M.

Laughton F. I. A., F. F. A., einen Vortrag über « Langlebigkeit », die verschiedenen, sie berührenden Einflüsse und ihre Beziehung zur Lebensversicherung.

Die Fortschritte in der Geseltzgebung.

Die Versicherungsgesetzgebung in den australischen Kolonien hat im Laufe der letzten Zeit im allgemeinen nützliche und vorteilhafte Fortschritte gemacht.

Die Verhandlungen des letzten Kongresses der Versicherungstechniker enthalten eine vollständige Uebersicht über die Lebensversicherungsgesetzgebung aus der Feder des Herrn Teece, ferner befindet sich ein Aufsatz über die Staatsaufsicht im Journal of the Institute (Band 25, p. 350).

Die versicherungstechnischen Prüfungen in den Kolonien.

Durch die Ausdehnung des vom Institut für die australischen Kolonien im Jahre 1891 aufgestellten Prüfungsprogrammes hat die Entwicklung der Versicherungswissenschaft des Landes einen bedeutenden Anstoss erhalten und hat der unternommene Schritt erfreuliche Resultate zu Tage gefördert. Manche australische Studierenden bestunden mit Auszeichnung, einzelne unter ihnen haben auch schon einen vollständigen Cursus durchgemacht und sind Mitglieder des Instituts geworden, ungeachtet der erheblich grössern Schwierigkeiten die ihnen — im Vergleiche mit ihren Kollegen des Mutterlandes — zum Erreichen der erforderlichen Kenntnisse im Wege standen.

Seit Jahren besitzen die verschiedenen Kolonien Neu-Süd-Wales, Victoria u. Süd-Australien besondere Versicherungsinstitute, denen auch vor Kurzem Neu Seeland nachgefolgt ist. Die monatlichen Sitzungen dieser Körperschaften vereinigen ihre Mitglieder von der Feuer, Lebens u. Transportbranche und es wurden zahlreiche, mit diesen Geschäftszweigen zusammenhängende Fragen vorgetragen, besprochen und in die gedruckten Verhandlungen aufgenommen.

Ueberdies wurde im Laufe der verflossenen beiden Jahre in Sydney eine neue Körperschaft unter dem Namen Actuarial Society of New South Wales eingesetzt, deren Mitgliedschaft hauptsächlich auf solche Personen beschränkt ist, die entweder Mitglieder (Fellows) oder Beisitzende (Associates) oder Kandidaten (Students) des Instituts oder der Fakultät sind.

In dieser Gesellschaft werden spezielle technische Fragen, die sich leicht zur Behandlung innerhalb des Instituts eignen, erörtert, und es scheint sich nach den gemachten Erfahrungen die neue Einrichtung zu bewähren.

Ausser den bereits im Einzelnen angeführten Arbeiten seien folgende, im Laufe der Zeit im Versicherungsinstitut von Neu-Süd-Wales vorgetragenen, erwähnt: Hr. *Teece :* Sind Versicherungsgesellschaften vom Staate zu besteuern? — Moderne Neuerungen in der Lebensversicherung — Der Schutz der Lebensversicherungspolicen gegenüber Schuldforderungen — Hat der Staat über die Solvenz von Lebensversicherungsgesellschaften gesetzliche Bestimmungen zu erlassen? — Die Todesvermutung im Hinblick auf das Fälligwerden der Police. Die Haftpflicht der öffentlichen Führer (Common Carriers) bei Unfällen durch höhere Gewalt;

Hr. D. *Carment :* Bemerkungen über das Verfahren der Kolonialen Lebensversicherungsanstalten bei der Berechnung der erwartungsmässigen und der wirklichen Sterblichkeit. — Zusatzverpflichtungen (Contingent Debts) und andere Methoden zur Versicherung anormaler Leben; Hr. W. R. *Dowey :* Antritsrede (1895) über die bestehende und die im Entwurfe liegende Gesetzgebung; Hr W. R. *Day* und A. C. *Hollingworth :* Einige Bemerkungen zum « British

Life Assurance Companies Act von 1870, die vorgeschlagenen Verbesserungsanträge und die nach seinen Grundzügen verfassten Kolonialgesetze;

Mr. *Hollingworth :* « Der den Lebensversicherungspolicen bei Insolvenz gewährte Schutz unter der Kolonial-Gesetzgebung des Parlaments, mit Vorschlägen für die beste Regelung der Bundesgesetzgebung », ferner « Verloren gegangene Policen »; Hr. *Day :* Einige Bemerkungen über die Kapitalanlagen der australischen Lebensversicherungsgesellschaften; Hr. W. H. *Paradice :* Ueber Altersversorgung, und von Hr. E. *Moors :* Ueber die Hülfsgesellschaften in Australien und die Gesetzgebung über die Hülfsgesellschaften ».

Abgesehen von dem an verschiedenen Orten bereits Erwähnten, sind am Versicherungsinstitut Victoria noch Vorträge gehalten worden von Hr. J. B. *Gillison* im September 1885 über die Berechnung des Deckungskapitals bei Lebensversicherungsgesellschaften, im September 1887 über die Bestimmung von Lebensversicherungsrisiken, im Jahre 1888 über Einige Hülfsmittel im Rechnungswesen, im Mai 1897 über die Kapitalanlagen der Lebensversicherungsgesellschaften, dann von Hr. J. *Pullar* im September 1896 über Altersversorgung und im Oktober 1898 über den Geldzins.

Wie schon am Eingange des Berichts angedeutet worden, war für originale Untersuchungen in den Kolonien wenig Antrieb vorhanden. Aus dem Grunde haben die oben mitgeteilten Notizen lediglich geschichtlichen Wert und sie dürften nur von diesem Gesichtspunkte aus die Kongressmitglieder interessieren.

Histoire du développement des sciences actuarielles en Autriche-Hongrie.

par le professeur D. Ernst Blaschke.

Les efforts de notre pays concernant les assurances privées apparaissent par la fondation de deux instituts d'assurance, la Caisse générale de retraite à Vienne (*Wiener Allgemeine Versorgungsanstalt*) en 1824 et l'institut des rentes et capitaux à Vienne (maintenant la société d'assurance *Janus*) en 1829. Le premier institut est une association d'héritage, une tontine, sur un grand pied, le second est une véritable compagnie de secours mutuels, d'assurance sur la vie. Les deux instituts existent encore maintenant.

Le professeur Salomon à l'école polytechnique de Vienne fut l'un des fondateurs du second de ces instituts. Il est bien caractéristique pour la période suivante, que dès ce temps, le développement ultérieur des sciences actuarielles en Autriche-Hongrie était presque toujours attaché, non à des compagnies d'assurances, mais aux académies, principalement à la Polytechnique de Vienne. La centralisation insuffisante des compagnies en Autriche en était peut-être la cause. Les instituts les plus importants, la *Assicurazioni Generali* et la *Riunione adriatica di Sicurta* ont leur domicile à Trieste; jusqu'à la fin de 1898, il y en avait de même quatre à Prague, un à Cracovie, un à Reichenberg, quatre à Budapest, et en tout seize à Vienne.

L'arithmétique politique (selon les vues de Wild et Öttingen) fut admise pour toujours dans le programme de l'école polytechnique de Vienne depuis 1849. Le professeur Beskiba la professa de 1849 à 1862 et le professeur Hessler de 1860 à 1894. Le premier a écrit un traité sur l'arithmétique politique. Le premier cours d'assurance fut commencé en 1894 à cette école; outre ce cours il en existe un autre à l'université de Vienne. Les professeurs Kolbe, Spitzer, Hessler, Sonndorfer à Vienne et Petzval, Scholz à Budapest étaient toujours élus pour conseiller l'Etat et la société dans des affaires d'assurance très difficiles, surtout l'Etat avant le remplacement des employés techniques.

L'astronome Littrow, qui est bien connu, produit la formule pour la loi de mortalité, qui est nommée d'après lui.

Dès le temps, où l'on avait déjà un plus grand nombre de compagnies d'assurance à Vienne et qu'on a créé un bureau de la technique d'assurance au ministère pour les affaires intérieures en 1880, qui s'appelle maintenant le département pour l'inspection des compagnies d'assurances, la pratique gagna une plus grande influence sur la théorie.

Parmi les ouvrages les plus importants il faut nommer les meilleurs. *Vitale Laudi*, le mathématicien de l'*Assicurazioni Generali* à Trieste a créé le fondement de compte de son institut avec l'actuaire bien connu Lazarus ; il ajustait la table des dix-sept compagnies d'assurances anglaises d'après la formule de Gompertz-Makeham et réduit l'appareil technique très compliqué à une forme simple. *Klang-Egger*, directeur de *Janus* jeta les bases de l'assurance obligatoire en cas de mort par fait de guerre, *Hessler* a construit une table de la moindre mortalité pour des rentiers. Personnellement, j'ai construit la première table de mortalité sur des têtes choisies en Autriche (la table du *Beamten-Verein*) et j'ai publié conjointement avec Eduard Buchheim, trois tables de mortalité pour des vies de moindre valeur. *Kaan* réduisit les fondements des caisses de mineurs aux formes d'assurance privée et créa les tables de l'invalidité pour quatre différents groupes de mineurs.

Les feuilles périodiques ont une grande influence aux efforts scientifiques de notre patrie. Surtout il faut nommer la chronique des assurances (*Assecuranzjahrbuch*) par Ehrenzweig, une véritable revue du monde, pour laquelle les meilleurs écrivains des assurances ont toujours fait des traités. On fait la statistique avec grand zèle. En Autriche on n'a pas moins de cinq différentes chroniques de la statistique : la statistique de la commission centrale, la statistique de la Chambre du commerce et de l'industrie de la Basse-Autriche ; la statistique de Ehrenzweig, enfin la statistique spéciale de la branche des vies par Hönig et Irany.

En 1898 on a créé l'institut des actuaires d'Autriche-Hongrie par l'initiative d'*Altenburger*. Le professeur *Czuber*, un théoricien des probabilités, bien connu, en est le président. L'institut organise des conférences périodiques et publie des communications. Il a commencé, d'après mon rapport, à construire une table de mortalité, pour des vies assurées en Autriche.

Die Geschichte der Entwickelung der Actuarwissenschaften in Oesterreich-Ungarn.

von Prof. D. Ernst Blaschke.

Die auf das private Versicherungswesen gerichteten heimatlichen Bestrebungen treten durch die Gründung zweier Versicherungs-Institute, der Allgemeinen Versorgungsanstalt in Wien, im Jahre 1824 und der Allgemeinen Capitalien und Renten Anstalt in Wien, nachmaliger Versicherungs-Gesellschaft Janus, im Jahre 1829 in Erscheinung. Beide Anstalten bestehen noch heute. Die erstere ist ein Beerbungs-Verein, eine Rententontine im grossen Stile, die letztere eine wechselseitige Versicherungsgesellschaft.

Einer der Gründer der letzteren Anstalt war der Prof. an dem k. k. Wiener polytechnischen Institute, Salomon. Es ist characteristisch für die nun folgende Entwickelungs-Periode, dass die Fortbildung der Assecuranz-Wissenschaften auch ferner bis in die neueste Zeit nicht von den Versicherungs-Gesellschaften, sondern fast gänzlich von den Hochschulen, insbesondere von der k. k. Wiener technischen Hochschule ausgieng. Ursache dessen war vielleicht die geringe Centralisation der Anstalten in Österreich, von denen die beiden bedeutendsten (Generali und Riunione) in Triest, und bis zum Schlusse des Jahres 1898, vier in Prag, eine in Krakau, eine in Reichenberg, vier in Budapest und sechzehn in Wien ihren Sitz hatten.

Die Politische Arithmetik (im Sinne von Wild und Öttingen) erscheint schon seit dem Jahre 1849 dauernd in das Lehrprogramm der Wiener technischen Hochschule aufgenommen und es wirkte daselbst Beskiba in den Jahren 1849-1861 und Hessler in den Jahren 1860-1891. Vom ersteren rührt ein Lehrbuch über Politische Arithmetik her. An der Wiener technischen Hochschule wurde auch im October des Jahres 1891 der erste Lehrcurs für Versicherungstechnik eröffnet. Heute wirkt neben dem Curse an der technischen Hochschule ein solcher an der Wiener Universität. Die Lehrer der Hochschulen (Kolbe, Spitzer, Hessler, Sonndorfer in Wien und Petzval, Scholz in Budapest) waren seit jeher berufen, dem Staate und der Gesellschaft (dem ersteren insbesondere vor der Bestellung eigener fachtechnischer Organe) in schwierigen versicherungs-technischen Fragen zu Rate zu stehen. Der bekannte Astronom Littrow stellte die nach ihm benannte Formel für das Sterbegesetz auf.

Erst seit den achtziger Jahren, nachdem in Wien eine grössere Anzahl von Versicherungs-Gesellchaften erstanden und ein versicherungstechnisches Büreau (das nachmalige versicherungs-technische Departement im k. k. Ministerium des Innern), errichtet worden war, ist eine intensivere Rückwirkung der Praxis auf die Theorie zu verzeichnen. Unter den Arbeiten von weittragenderer Bedeutung sind zu nennen: *Vitale Laudi*, der Mathematiker der Assicurazioni Generali, schuf die Rechnungs-Grundlagen für seine Anstalt; er glich die Tafel der siebzehn Englischen Compagnieen nach der Methode von Gompertz-Makeham aus und führte den complicierten technischen Apparat auf seine einfachste Form zurück; *Klang-Egger*, Director des Janus, schuf die Grundlage zur obligato-

rischen Versicherung gegen den Todesfall im Kriege; *Hessler* construierte eine Tafel der geringst-gradigen Sterblichkeit der Rentner; ich erstellte die erste Mortalitätstafel für versicherte österreichische Leben (die Tafel des Beamten-Vereines); ferner schuf ich im Verein mit Eduard Buchheim drei Mortalitätstafeln für minderwertige Leben. *Kaan* endlich überführte die Grundlagen der Bergbruderladen auf die Versicherungsform der privaten Versicherung und veröffentlichte Invaliditätstafeln für vier Gruppen von Bergarbeitern.

Ein bedeutender Anteil an der Entwickelung der heimatlichen wissenschaftlichen Bestrebungen kommt auch den periodischen Druckschriften zu. Hier ist insbesondere das *Assecuranz-Jahrbuch v. Ehrenzweig* zu nennen, eine wahre Revue du monde, in welche seit jeher die erlesensten Assecuranz schriftsteller Beiträge geliefert haben. Mit hervorragendem Eifer wird Statistik betrieben. Man zählt in Österreich nicht weniger als fünferlei statistische Jahresberichte: die Statistik der Central-Commission, die Statistik der n. ö. Handels-und Gewerbekammer (Referent *Reich*) die Statistik von *Ehrenzweig*, endlich die Specialstatistiken der Lebensbranche von *Hönig* und *Irany*.

Im Jahre 1898 wurde das Institut der österr. ungar. Versicherungstechniker über die Initiative Altenburgers gegründet. Das Präsidium hat der bekannte Wahrscheinlichkeitstheoretiker Czuber inne. Von dem Vereine werden periodisch Vorträge veranstaltet und Mitteilungen publiciert. Er hat die Construction einer Absterbeordnung für versicherte österreichische Leben nach meinem Referate in Angriff genommen.

Notice succincte sur la marche de la science actuarielle en Belgique, depuis ses débuts jusqu'à la fin du XIXe siècle

par M. Edm. Lefrancq, Docteur ès-sciences physiques et mathématiques Actuaire adjoint, attaché au Cabinet du Directeur général de la *Caisse générale d'Épargne et de Retraite*, à Bruxelles.

En écrivant cette notice historique sur la science actuarielle en Belgique, nous n'avons pas eu la prétention de fournir un tableau complet et détaillé des idées, des travaux techniques et des applications pratiques relatifs aux assurances, aux diverses époques de notre histoire. Nous avons simplement esquissé l'histoire de la science actuarielle dans ses grandes lignes, et si nous nous sommes attardé quelquefois à certains faits particuliers, c'est en raison de l'intérêt spécial qu'ils présentent.

* * *

Nous ne pensons pas pouvoir faire remonter l'histoire de la science actuarielle dans notre pays, à une époque antérieure au XIIIe siècle. Nous trouvons, en effet, dans les « Mémoires pour servir à l'histoire des assurances sur la vie et des rentes viagères aux Pays-Bas » que « c'est dans la partie méridionale des Pays-Bas qu'il faut chercher les plus anciennes traces de rentes viagères, dans le Hainaut, dans la province de Namur, au Brabant et dans les Flandres. » Or, les plus anciennes polices d'assurances qu'ait eues sous les yeux la direction de la Société Générale Néerlandaise d'assurances sur la vie et de rentes viagères, par les soins de laquelle les mémoires précités ont été réunis et publiés, sont deux documents sur parchemin tirés des Archives de Gand faits l'un « en l'an de l'Incarnation de notre Seigneur 1273 », l'autre « en l'an de l'Incarnacion de notre Seigneur mil deus chens quatre ving et wyt ». Le premier, écrit en moyen néerlandais, reconnaît que l'hôpital Saint-Jean à Gand, doit une rente viagère de 9 sous, en échange d'une ferme dont le revenu annuel était de 9 sous, comme aumônes pour le salut de l'âme du donateur. Le second document, écrit en vieux français, est une reconnaissance de rente viagère par la ville de Gand, en échange d'un prêt consenti par le rentier à la ville de Gand.

Les mêmes mémoires signalent l'existence, dans les archives communales de Tournai, de sept lettres de rente viagère, l'une de 1229, les autres de 1228. Ces documents, de 50 ans plus vieux que les polices de Gand, sont écrits en latin ; les polices en question ont été souscrites en majeure partie sur deux têtes. Les mémoires donnent la traduction de l'une d'elles par laquelle les prévôts, jurés échevins, électeurs, maire, et toute la commune de Tournai reconnaissent devoir une somme de 25 livres parisis (prêtées par le rentier à la ville), payable tant que le rentier « aura de la vie dans le corps » et réversible par moitié sur la tête de sa maîtresse ou de sa femme, si le prêteur vient à se marier légitimement du vivant de sa maîtresse. Et tandis que « la municipalité de Gand engage ses corps et biens pour l'observation de la convention, celle de Tournai ne se soumet qu'à une contrainte purement morale : l'excommunication de l'évêque ».

Ces opérations ne sont pas, à proprement parler, des opérations de rentes viagères telles que nous les concevons aujourd'hui, car le capital des rentes semble hors de proportion avec leur montant. Mais leur pratique indique que la notion des opérations sur la vie n'était pas inconnue, et c'est pour cette raison que nous avons cru utile de la signaler.

Les « Mémoires pour servir à l'histoire des assurances sur la vie et des rentes viagères aux Pays-Bas », citent encore l'existence :

D'un « Etat des rentes viagères et transmissibles par héritage » vendues dans les quartiers de Bruxelles, de Louvain, d'Anvers, de Bois-le-Duc, de 1596 et des années antérieures ;

Des copies des privilèges donnés par Charles-Quint lors de sa « Joyeuse Entrée » en Brabant en 1514, concernant des rentes viagères vendues ;

D'un registre de la ville d'Arras, de 1485, où il est fait mention de rentes transmissibles par héritage ; un compte de la même ville, de l'an 1427, où l'on trouve, inscrite parmi les revenus, l'indication du montant des sommes versées par nombre d'étrangers pour se procurer des rentes viagères ;

D'une copie tirée du « Grand Livre des privilèges », d'où il ressort que le duc Philippe communiqua, en 1453, son intention de vendre des rentes viagères sur deux têtes jusqu'à concurrence de 4,000 au plus, qu'il désirait écouler en Brabant et surtout à Anvers.

Divers autres documents nous permettent d'affirmer que la pratique de l'assurance sur la vie était assez courante au XVIe siècle. M. Ch. Lejeune cite, en effet, plusieurs ordonnances de Philippe II (1570), interdisant l'assurance sur la vie comme pernicieuse au bien public et de mauvais exemple.

Le XVIIe siècle ne semble pas nous avoir légué de documents rela-

tifs aux assurances. Signalons (1), au XVIIIe siècle, l'établissement du « Comptoir der Lijfrenten binnen Gend » par un sieur Wess, signalé par l'Almanach de Gand de 1794.

Jusqu'en 1814, sous le régime français, existèrent plusieurs caisses de pensions pour les fonctionnaires et leurs veuves et orphelins, citées dans les écrits du temps sous la dénomination de « tontines administratives ». Elles étaient alimentées par des retenues sur les traitements des fonctionnaires ; les quotités de ces retenues semblent être étrangères à toute corrélation scientifique avec le montant des pensions éventuelles. Ces quotités furent d'ailleurs successivement élevées et, pour plusieurs de ces caisses, le Trésor public dut suppléer aux déficits qui s'y produisirent.

Sous le régime néerlandais, de 1814 à 1830, le gouvernement institua plusieurs caisses de pensions de fonctionnaires ; quelques-unes admettaient la réversibilité partielle au profit de la veuve et des orphelins ; plusieurs n'eurent qu'une existence très éphémère, d'autres furent réformées plusieurs fois, et, d'une façon générale, elles semblent avoir été organisées en dehors de toute préoccupation d'ordre scientifique.

D'après M. H. Adan, le premier organisme privé d'assurances qui fut constitué en Belgique est la « Compagnie belge d'assurances générales sur la vie » qui fut fondée en 1824 à Bruxelles, et à laquelle succéda la création de l' « Union belge et étrangère d'assurances sur la vie et contre l'incendie. »

En 1831, sous le gouvernement belge, un arrêté du Régent réorganisa la Caisse des veuves et orphelins des officiers de l'armée, instituée par l'arrêté royal du 14 janvier 1815. Cette Caisse était alimentée par des retenues ordinaires sur les traitements des officiers et aussi par des contributions extraordinaires des officiers qui se mariaient. Le général Liagre, citant cette Caisse, dit que, malgré la condition si prudente de n'accorder l'autorisation de contracter mariage qu'à un nombre d'officiers limité et proportionnel à la totalité du personnel, le gouvernement est venu plusieurs fois à son secours lorsqu'elle périclitait et que le roi lui-même, pour la soutenir, a dû lui accorder à diverses reprises des subsides particuliers.

Le Gouvernement belge institua en 1838 la Caisse de pensions et de secours en faveur du personnel des chemins de fer de l'État et de l'Administration centrale du département des travaux publics, qui, jusqu'en 1844, accorda des pensions personnelles aux fonctionnaires et des pensions de survie à leurs veuves et orphelins ; ensuite,

1) D'après M. H. Adan.

en 1841, la Caisse des veuves et orphelins du corps des Ponts et Chaussées, la Caisse de retraite du Ministère des finances, supprimée en 1844, avec un déficit notable qui fut laissé à la charge de l'État.

En 1838, la Chambre des représentants examina la question de la revision de la liste des pensions civiles, inscrites dans la Constitution. Le projet fut rejeté et ce ne fut qu'en 1844 que les deux Chambres, s'inspirant des travaux d'une Commission spéciale, votèrent la loi du 21 juillet 1844 ; deux principes fondamentaux furent consacrés par cette loi :

« 1° L'obligation de l'État de rémunérer les bons et loyaux services de ses fonctionnaires, lorsque l'âge ou les infirmités les mettent hors d'état de continuer leurs fonctions ;

2° La création de caisses de pensions alimentées par des retenues obligatoires sur tous les traitements, au profit des veuves et des orphelins des magistrats, fonctionnaires et employés. »

Les pensions personnelles des fonctionnaires de l'État sont inscrites annuellement aux budgets des départements ministériels auxquels ils appartiennent : l'État pratique de la sorte, en ce qui concerne les pensions de ses fonctionnaires, le système dit de la répartition. Nous n'avons pas à rappeler ici les critiques dont ce système est l'objet.

Nous n'avons à nous occuper, au point de vue historique, que des Caisses de veuves et orphelins des fonctionnaires de l'État belge.

L'histoire de la Science actuarielle dans notre pays, depuis 1844, s'identifie presque entièrement avec l'histoire de ces organismes de prévoyance. Au sujet de leur fondation, de leur marche et de leur avenir, sont éclos un assez grand nombre de travaux que nous résumerons. Mais auparavant, comme cette partie formera une assez grande division de notre travail, nous croyons utile d'indiquer, dans ses grandes lignes, le règlement organique de ces diverses caisses qui est, à quelques variations près, le même pour toutes.

Ces Caisses sont alimentées par des retenues obligatoires, effectuées sur les traitements et suppléments de traitements des magistrats, fonctionnaires ou employés rétribués par le Trésor public et des ministres des cultes auxquels le mariage est permis.

En aucun cas, elles ne pourront être subsidiées par le Trésor public.

Les revenus des caisses se composent :

1° D'une retenue ordinaire sur les traitements, dont la quotité maxima est fixée à 5 0/0 ; les quotités en pour cent du traitement varient suivant l'importance de celui-ci ;

2° D'une retenue, pendant un mois au moins et trois mois au plus, de toute augmentation de traitement ;

3° D'une contribution extraordinaire prélevée sur le traitement de tout fonctionnaire qui vient à se marier ; cette contribution consiste d'après les caisses, soit en une retenue supplémentaire sur ses traitements et augmentations de traitement, payable pendant 10 ans ; soit dans le paiement d'une somme égale à deux fois le montant de la pension annuelle à laquelle la femme aurait droit en cas de décès du mari. Ces retenues cessent en cas de décès de la femme ou de divorce. Si les retenues prescrites ne sont pas entièrement acquittées lors du décès du fonctionnaire, il est fait une retenue sur la pension de la veuve jusqu'au paiement total des sommes restant dues. Dans le cas où l'épouse est plus jeune que le fonctionnaire, la retenue perçue est augmentée en raison de la différence d'âge ou encore la pension éventuelle de la veuve est réduite en raison de cette différence.

La pension des veuves est réglée d'après le traitement moyen dont le défunt a joui pendant les dernières années de son fonctionnariat et d'après la durée de sa participation à la Caisse.

Les pensions d'enfants sont temporaires jusqu'à 18 ans, et leur montant est fonction de la pension de leur mère et du nombre d'enfants. En cas de remariage ou de divorce, la femme est déchue partiellement ou totalement de ses droits à la pension, qui sont reportés aux enfants.

L'examen de ces principales dispositions statutaires montre toute la complexité de fonctionnement de ces organismes, et en même temps l'absence de tout lien technique entre les recettes et les dépenses. Il faut d'ailleurs remarquer que c'est avant tout une idée philanthropique qui fut le mobile de la création de ces institutions, et il semble que c'est presque exclusivement de considérations d'ordre étranger à la technique des assurances, que s'inspirèrent les promoteurs.

Aug. Visschers, membre du Conseil des Mines, qui fit partie de la Commission chargée de la rédaction des statuts et qui peut être considéré comme le véritable initiateur de ces organismes, écrivit en 1859 que « c'est le principe de confraternité, de solidarité entre fonctionnaires d'un même ordre, qui a présidé à l'organisation des Caisses, bien plus que la combinaison des chances de survie ».

Leur histoire a bien confirmé la déclaration de Visschers !

Il faut certes rendre hommage aux excellentes intentions des fondateurs, mais il n'en faut pas moins regretter que l'on ait presque volontairement négligé de donner à la science le rôle prépondérant qu'elle aurait dû jouer dans l'organisation de ces Caisses.

Il convient cependant de remarquer qu'à cette époque les travaux actuariels étaient peu ou pas connus, l'assurance n'était presque pas pratiquée, confondue avec la tontine et, par suite, réputée immorale.

Toutes les conceptions des auteurs de cette époque en matière d'assurances, se rattachent intimement aux notions des moyennes ; on semble ignorer presque entièrement les théories exactes, qui cependant datent de la fin du XVIIIe siècle et on considère couramment, pour les calculs d'assurances, un assuré moyen, d'un âge moyen ayant une vie probable ou moyenne donnée et appelé à jouir d'une pension pendant une durée moyenne également donnée. On se formera une idée très nette, des théories courantes à ce moment, par l'examen d'un travail sur les Caisses de veuves de *Pioch*, professeur d'analyse à l'École militaire de Belgique, secrétaire et membre du Conseil de la Caisse des veuves des professeurs de l'enseignement supérieur, membre correspondant de la Société royale des sciences de Liége.

Il est intéressant de constater que cet auteur fait preuve, dans un « Examen critique des opérations financières de quelques banques qui prêtent par annuités (mars 1843) », de très grande compétence quand il s'agit des opérations financières certaines, et qu'il en manque presque totalement lorsqu'il passe aux opérations viagères.

Dans cet ouvrage, où il traite succinctement la théorie analytique des annuités certaines, Pioch expose avec une grande ingéniosité, certaines propriétés qui, croit-il, n'avaient pas encore été énoncées. Il y fait preuve de réel talent et de grande rigueur scientifique. La théorie des annuités y est présentée d'une façon très claire et très complète, pour l'époque.

Mais l'auteur n'a pas été aussi scientifiquement exact dans une « Note sur une application des tables de la vie probable », où il cherche à faire voir que la table de la vie probable rapportée dans le texte de la loi de succession, est beaucoup trop faible, et qu'elle donne au fisc une somme trop grande ou trop petite suivant que la pension ou la rente, dont on veut déterminer le capital, entre au passif ou à l'actif de l'héritage. Et il lui paraît qu'en calculant la valeur d'une rente par la vie probable et la formule ordinaire des annuités « le fisc n'y perdra rien et il y aura avantage et justice des deux côtés. »

Nous retrouvons pareille théorie du même auteur dans ses « Observations sur la Caisse des pensions des veuves et orphelins des fonctionnaires de l'État (1845). »

Cet ouvrage qui a été écrit à la suite des travaux de la Commission ministérielle chargée d'élaborer les statuts des nouvelles Caisses, a pour objet l'examen et la discussion des retenues à faire sur les traitements des fonctionnaires et employés de l'État, et les pensions à accorder à leurs veuves et à leurs orphelins. Nous en donnons ci-après un résumé assez étendu, parce que les méthodes de raisonnement qui y sont employées ont été avec peu de variantes répétées,

dans la suite pour des calculs relatifs aux Caisses de veuves, et semblent en tous cas avoir inspiré les auteurs suivants.

Nous ferons cependant remarquer que les calculs de Pioch sont fondés sur une simple esquisse de statuts, qui fixait des bases différentes de celles qui ont été adoptées dans la suite.

I. — Les chiffres des retenues et les pensions proposées par la Commission ministérielle instituée pour préparer les mesures d'exécution de la loi générale des pensions ont été déterminés d'après l'expérience de la Caisse des Retraites du ministère des Finances, instituée depuis 1822. L'exemple pris n'était pas très heureux : la Caisse en question n'avait pas entièrement le même objet que celles qu'on voulait établir, puisque cette Caisse servait non seulement à payer des pensions aux veuves et orphelins, mais encore, et avant tout à pensionner les fonctionnaires et employés de l'Etat ; de plus, malgré des subventions sans cesse croissantes du gouvernement, les retenues avaient été trouvées trop faibles et successivement augmentées. Aussi l'auteur trouve-t-il qu'il est difficile de tirer une induction de l'histoire de l'ancienne Caisse pour la formation de Caisses nouvelles.

II. — Pour établir la suffisance des retenues qu'elle propose pour l'existence des Caisses qu'on allait établir, la Commission considérait 8 fonctionnaires appartenant à 4 catégories de traitements, tous âgés de l'âge moyen de 39 ans à leur entrée en fonctions, ayant une vie probable (ou plutôt moyenne, que la Commission et l'auteur jugent plus exactes) de 25 ans et supposait en outre, que la moitié d'entre eux sont célibataires, l'autre moitié étant composée de mariés à des femmes d'âge égal ; elle établit, d'après ces données, le total des recettes ainsi que les pensions auxquelles les veuves auront droit pendant une durée moyenne de 11 ans 1/2, chiffre déduit d'une expérience faite en France pendant un grand nombre d'années.

III. — D'après les bases admises par la Commission et énoncées ci-dessus, le nombre de femmes des fonctionnaires qu'on aurait à pensionner serait de 25 0/0 du nombre total des fonctionnaires ; mais ce nombre est un peu trop faible parce que l'âge moyen des femmes est inférieur à celui de leur mari et que la loi de mortalité des premières est moins rapide que celle des seconds.

L'auteur trouve, en se basant sur un âge moyen du mari de 39 ans et un âge moyen de la femme de 34 ans que, si l'on désigne par x l'âge à partir duquel la mortalité des hommes est supérieure à celle des femmes, le nombre des veuves des fonctionnaires actuels qu'on aura à pensionner est proportionnel à

$$\frac{1}{2}\left|l_{39} \cdot l'_{x-5} - l_x\right|$$

en désignant par l les nombres de survivants de la table de survie

du sexe masculin et par l' les nombres analogues de la table de survie du sexe féminin.

L'auteur établit, en employant diverses tables de mortalité, que le nombre des veuves des fonctionnaires actuels, qu'on aura à pensionner, sera environ les 29 0/0 du personnel.

IV. — Pour vérifier l'exactitude du nombre de 11 ans 1/2 de la durée moyenne de la pension de veuves, Pioch fait le raisonnement suivant :

A l'âge moyen de 39 ans des fonctionnaires, la vie probable est de 25 ans. D'un autre côté, la différence actuelle moyenne entre les âges des époux serait encore à peu près la même dans 25 ans, si, alors le nombre des femmes, comme celui des hommes, était réduit de moitié. Mais comme il y aura plus de femmes qui survivront, cette différence sera évidemment diminuée sinon nulle ; d'où il suit que l'âge moyen des femmes dans 25 ans, différera moins de 64 ans, que l'âge actuel ne diffère de 39. Or, en admettant que 5 ans, soit la différence moyenne actuelle, l'âge moyen des femmes, dans 25 ans, sera compris entre entre 60 et 63 ans ; en prenant 61 ans, on trouve que la vie probable et moyenne à cet âge est entre 13 et 14 ans.

V. — L'auteur, contrairement à ce qu'a fait la Commission, cherche à tenir compte de la composition du personnel quant à l'âge et de l'intérêt des placements.

En désignant par

t le traitement moyen du personnel ;

r la retenue annuelle par franc ;

i le taux annuel des placements ;

p_i le nombre de fonctionnaires, dont la vie probable est V_i ;

q_i le nombre de veuves, dont la durée probable de la pension est u_i ;

x la pension moyenne des veuves,

on a :

$$x\sum q_i[(1+i)^{u_i}-1]=rt\sum p_i[(1+i)^{v_i}-1]$$

ce qui constitue selon lui, « la véritable valeur numérique de la pension moyenne des veuves ».

Il trouve que :

$$\frac{1}{4}t<x<\frac{1}{3}t.$$

VI. — Dans la suite, Pioch fait remarquer que les « diverses solutions qu'il trouve, ne peuvent être regardées que comme des estimations ou des résultats plus ou moins probables, et non comme ayant

une exactitude mathématique; mais en regardant même l'une d'elles comme exacte, elle ne pourrait convenir qu'à une « tontine » limitée aux fonctionnaires actuels. Car on ne voit pas, sans le démontrer, comment elle serait aussi applicable à la tontine indéfinie qu'il s'agit d'établir ». Pour trouver la solution, il suppose que le personnel, l'âge moyen, le revenu annuel de la Caisse, la mortalité annuelle des fonctionnaires sont constants.

Pour déterminer le nombre *annuel* des pensions à payer quand on sera arrivé à l'état normal, il suppose que l'âge moyen des fonctionnaires est de 40 ans; à cet âge, la mortalité annuelle est de 1,62 0/0; l'âge moyen des femmes étant supposé de 35 ans, la mortalité sera de 1,40 0/0, d'où il suit que le nombre des femmes qu'on aura à pensionner la première année sera 0,92 0/0 du personnel; il en sera de même chacune des années suivantes; mais la durée moyenne de la pension des veuves étant supposée de 12 ans, on peut admettre qu'il ne meurt pas de veuves pendant les 12 premières années et qu'à la dernière le nombre des pensions soit 12 fois 0,92 ou 11 0/0 environ; ce nombre demeurant constant pendant les années suivantes par l'effet de la mortalité parmi les veuves. Mais, l'auteur estime que, par suite de certaines conditions, le nombre des pensions à payer annuellement ne s'élèvera pas à 11 0/0, mais au plus à 9 0/0 du personnel; il s'ensuit que le taux moyen des pensions que l'on pourra accorder aux veuves avec une retenue de 3 0/0 du traitement, est donc de $\frac{0,03}{0,09}$ du traitement, soit le tiers.

Comme la Commission avait proposé moins de 1/3, Pioch trouve que la retenue de 3 0/0 est plus que suffisante pour donner aux veuves le traitement de la pension normale proposée par la Commission. Dans les calculs, il n'est pas tenu compte des pensions à accorder aux orphelins, parce que ces dépenses seront amplement compensées par les retenues extraordinaires qui ne peuvent être évaluées faute de statistique.

VII. — L'auteur, en s'appuyant sur le théorème de Bayes, qu'il démontre d'une façon très élégante, établit, en se basant sur les hypothèses déjà énoncées quant à la mortalité des fonctionnaires et de leurs veuves, qu'il y a un million à parier contre un, que la valeur de la pension moyenne des veuves, dans un grand nombre d'années, sera comprise entre 28 0/0 et 31 0/0 du traitement moyen des fonctionnaires.

VIII. — L'auteur trouve ensuite par un raisonnement basé sur la considération de la vie probable des époux, que la retenue ordinaire doit être augmentée, non seulement en raison de la différence d'âge des époux, mais encore d'après l'âge avancé du mari. Recherchant ensuite les bases sur lesquelles doit reposer la retenue supplémentaire, il trouve sans aucun raisonnement apparent, que, par exemple,

on devra exiger la même retenue supplémentaire quand le mari a 40 ans et que la différence d'âge est de 20 que lorsque le mari a 70 ans et que la différence d'âge est de 5.

Enfin Pioch dit textuellement :

« La Commission a eu raison de ne pas calculer les pensions des veuves d'après les règles pour déterminer les rentes viagères; elle a modifié heureusement cette influence de variabilité des éléments de la vie humaine, de manière que le bienfait de l'institution se répande le plus uniformément possible entre les associés. »

Dans son dernier chapitre, l'auteur corrige heureusement la mauvaise impression laissée par la lecture du chapitre précédent ; partisan de l'existence d'une caisse unique, il combat le fractionnement des caisses pour des raisons d'ordre moral et aussi en raison de la nécessité du grand nombre.

Les procédés mis en œuvre par Pioch sont loin d'être irréprochables au point de vue technique ; on peut regretter que, homme de science, il n'ait pas cru devoir défendre les principes scientifiques de l'assurance, dont la loi de 1844 constitue un véritable déni. Cependant rien ne dit qu'il eût réussi à montrer le danger. En écrivant l'un des premiers sur cette question des pensions de veuves, il aurait dû mettre en évidence que les grandes et nobles idées philanthropiques, dont s'inspiraient les promoteurs de l'œuvre de 1844, n'ont de valeur que si elles sont alliées aux conceptions scientifiques des assurances.

Il est assez étrange qu'au milieu du courant chaotique des idées antiscientifiques qui avaient cours dans notre pays, en matière de prévoyance, vers le milieu de ce siècle, le Gouvernement, qui venait de fonder les Caisses de veuves en s'inspirant de ces idées, n'ait pas cru devoir en étendre l'application à la Caisse générale de Retraite qui fut instituée en 1850 sous la garantie de l'Etat. Si celui-ci n'avait pas accordé aux Caisses de veuves, en rendant illégale toute intervention pécuniaire à leur égard du Trésor public, l'avantage très appréciable de sa garantie, il n'en avait pas moins assumé une responsabilité morale considérable en donnant sa consécration officielle aux principes qui sont à la base de ces organismes!

Et, chose non moins curieuse, la Commission d'étude chargée d'élaborer le règlement organique de la Caisse générale de Retraite, comprenait des promoteurs des Caisses de 1844! Il est juste de dire, d'après leurs propres déclarations, que ceux-ci ont voulu créer en ces Caisses des organismes *sui generis*.

La Caisse générale de Retraite fut donc la première institution officielle d'assurances en Belgique organisée scientifiquement. Ses premiers tarifs — de rentes à capital abandonné, différées jusque 55, 60 ou 65 ans — furent calculés d'après la table de Quetelet, de

1850, qui avait été établie spécialement dans ce but, un taux de 4 1/2 0/0 et un chargement de 5 0/0. Les formules employées sont absolument correctes et basées sur le principe de l'espérance mathématique.

Appelée à fonctionner sous la garantie de l'Etat, la Caisse de Retraite devait éviter de devenir onéreuse pour lui. Aussi la Commission chargée d'élaborer les tarifs crut-elle utile de charger de 6 2/3 0/0 de leur montant les prix de rentes calculés d'après le tableau de mortalité générale, afin de tenir compte de la longévité spéciale des rentiers viagers.

Le fait que les Caisses de 1844 ont été fondées en dehors de toute préoccupation technique est d'autant plus regrettable que l'esprit qui a présidé à leur fondation a continué à régner jusqu'à nos jours; on a voulu éviter de faire de l'assurance, rendue impopulaire par l'histoire des tontines, et baser presque uniquement l'organisation des Caisses de prévoyance sur la mutualité issue des sentiments de confraternité et de solidarité des fonctionnaires de l'État.

La conclusion d'un travail de Visschers, qui fit partie de la Commission ministérielle, traduit bien cette idée :

« ..... En partant du principe de solidarité qui intéresse tout un corps, tout un ordre de fonctionnaires, au soutien des veuves et des orphelins délaissés par quelques-uns d'entre eux, on aboutissait nécessairement à instituer plus d'une caisse : *le calcul rigoureux des probabilités a fait place ici à des considérations d'un ordre moral...* »

Dans le cours de ce travail (1), Visschers entreprend l'étude de la situation et de l'avenir des Caisses en se basant sur un ensemble de moyennes déduites de l'expérience décennale de 1845 à 1854 de chacune des sept caisses; il n'aborde, écrit-il, ce travail qu'avec anxiété : « les nombres sur lesquels portent ses évaluations ne sont pas assez élevés pour présenter une base entièrement sûre; les moyens dont il peut disposer, la méthode qu'il emploie ne peuvent le conduire qu'à des résultats approximatifs. »

Les calculs contenus dans ce volumineux rapport n'ont guère à proprement parler de caractère scientifique; ils sont basés sur des considérations d'âge moyen, de durée moyenne, de pension moyenne. Visschers trouve d'ailleurs que la durée présumée d'une pension doit être calculée sur la vie moyenne, car « on aurait de grands mécomptes en fondant des calculs sur la vie probable ». Nous ne détaillerons pas ses raisonnements, parce qu'ils sont analogues à ceux que nous avons décrits précédemment et que nous retrouverons dans la suite, mais encore plus rudimentaires.

(1) De la situation et de l'avenir des Caisses des veuves et orphelins instituées par la loi du 21 juillet 1844. (Extrait du tome VIII du Bulletin de la Commission centrale de statistique, 1859.)

Visschers établit « que chaque année en moyenne doit percevoir des recettes suffisantes pour couvrir toutes les charges qu'une année moyenne impose à une Caisse » et, dans ses conclusions, il émet un avis très optimiste sur l'avenir des Caisses qu'il avait aidé à fonder.

Visschers fut une physionomie en son temps : homme de valeur, il réussit à faire triompher ses idées sur l'organisation des Caisses ; bien qu'elles fussent empreintes des sentiments les plus louables et les plus élevés, elles péchaient par un manque de sens technique ; les citations que nous avons faites en sont la preuve.

Il fut, au sujet de l'opportunité du fractionnement des Caisses, en divergence de vue avec l'illustre *Quetelet*, qui était son collègue au sein de la Commission ministérielle.

Voici, en effet, ce qu'écrivit Quetelet dans son étude sur la « Statistique considérée sous le rapport du physique, du moral et de l'intelligence de l'homme ».

« ..... Nous devons regretter les décisions prises au sujet des caisses de retraite établies en Belgique pour les femmes et les enfants des fonctionnaires publics. A côté d'une caisse du département des finances, qui avait des devoirs spéciaux à remplir, il s'est formé, sur les lois de la mortalité, plusieurs caisses particulières pour les différents ministères et pour les différents services, tandis qu'une seule tout au plus offrait les conditions nécessaires pour voir ses calculs établis d'une manière stable. L'une de ces caisses, celle des professeurs de l'enseignement supérieur, formée pour les *veuves et orphelins* de ces mêmes professeurs, compte à peine cent participants. Il serait difficile, je crois, que le calcul pût s'établir d'une manière plus douteuse et plus contraire à la théorie des probabilités. »

Après lui avoir rendu hommage, Quetelet croit devoir s'écarter entièrement de l'opinion de Visschers très favorable à la multiplicité des caisses : Visschers jugeait qu'elles seraient mieux, plus prudemment et plus économiquement gérées séparément que si elles étaient réunies en une caisse unique, et trouve que, dans ces conditions, « la proportion entre les charges et les ressources est mieux observée. L'on peut sans risque voter alors la disposition qui interdit au Trésor de venir au secours de ces caisses. Ce sont de véritables tontines, où tout a été calculé strictement... »

Quetelet répondit : « Je ne ferai aucune observation sur ce qui précède ; je ferai remarquer seulement que l'expérience a démenti complètement ces prévisions. Chaque caisse s'est empressée de diminuer ses charges et quelques-unes ne paieraient probablement plus rien, si l'administration n'avait porté entrave à ce désir de diminuer graduellement la contribution annuelle. »

Pour justifier sa manière de voir, au sujet du fractionnement des

Caisses, Quetelet, en se basant sur le principe scientifique que la précision est en raison de la racine carrée du nombre d'observations, établit que, en supposant que le nombre total des assurés aux diverses caisses fût assez grand pour mettre la théorie complètement d'accord avec l'expérience, la probabilité de cet accord pour chacune de ces caisses séparées varie entre 0,12 et 0,74.

Et, plus loin, il ajoute :

« Pour appliquer la théorie des probabilités à des faits de cette nature, il convient d'employer des précautions infinies dans le plus grand nombre de cas, et spécialement ici, les résultats calculés ne peuvent avoir de relations avec les résultats observés que dans les limites les plus larges. Le petit nombre d'observations doit établir nécessairement des divergences considérables entre le calcul et l'observation ; on ne procède plus alors par *probabilités*, mais, comme l'indiquent la théorie et l'expérience, par simples *possibilités*. »

L'avis de Visschers prévalut sur celui de Quetelet. L'homme de science dut s'incliner devant l'homme de sentiment : c'est un trait du caractère belge.

La triste histoire des Caisses de prévoyance des fonctionnaires permet d'affirmer qu'il est hautement déplorable pour elles que la voix de Quetelet n'ait pas été écoutée.

Fondateur de la science statistique, Quetelet rendit d'éminents services à la science actuarielle par la publication de travaux sur la mortalité ; l'une de ses tables servit à construire les tarifs de notre grande institution nationale de prévoyance : la Caisse générale de retraite. Aussi croyons-nous qu'il n'est pas superflu d'esquisser brièvement la biographie de ce grand homme, dont la Belgique a le droit de s'enorgueillir.

Quetelet (1796-1874) fut un homme de grande élévation d'esprit ; ses connaissances étaient encyclopédiques, ses talents nombreux ; il fut à la fois littérateur, artiste, géomètre, astronome, statisticien ; il fut, pendant de nombreuses années, le seul savant qui représentât dignement la Belgique à l'étranger.

A 23 ans il débuta dans le monde savant en découvrant la courbe connue sous le nom de « focale » dont il fit l'objet de sa thèse pour l'obtention du diplôme de docteur en sciences ; nommé membre de l'Académie l'année suivante, il y brilla en publiant de nombreux mémoires de mathématiques, de physique et d'astronomie. Il fut le promoteur et le fondateur de notre observatoire royal ; malgré les difficultés de tous genres qui en entourèrent la création, il fit peu à peu prospérer cet établissement scientifique qu'il illustra par ses travaux. L'activité de Quetelet était très grande, et ses travaux sont nombreux ; excellent professeur et vulgarisateur, il publia une astronomie populaire vraiment digne de ce nom et une instruction populaire sur le calcul des probabilités, dans laquelle, après un exposé

très clair de cette théorie, il en donne des applications à la statistique, aux assurances viagères ; il y aborde même la théorie philosophique des probabilités des jugements.

Il publia un ouvrage magistral « Lettres à S. A. R. le duc régnant de Saxe-Cobourg et Gotha sur la théorie des probabilités appliquées aux sciences morales et politiques », qui peut être comparé à un point de vue spécial, à « l'Essai philosophique des probabilités » de Laplace.

Citons encore d'une façon générale ses études sur l'homme et l'État social, sa « physique sociale » contenant quantité de statistiques des plus intéressantes, et dans laquelle il fait preuve d'un esprit philosophique d'une grande perspicacité, plusieurs travaux historiques sur les sciences exactes chez les Belges, etc., etc.

Il fit de la statistique une véritable science, fut le promoteur de la Commission centrale de statistique. C'est à lui que la Belgique doit ses premières tables de mortalité ; il exposa les formules et procédés d'établissement des tables de mortalité, d'après les listes mortuaires.

Quetelet construisit de nombreuses tables de survie, que nous citons par ordre chronologique :

En 1825, un essai, pour la ville de Bruxelles seulement, d'après des documents de six années, dans le tome III des Mémoires de l'Académie royale de Bruxelles ;

En 1827, table déduite des expériences de Bruxelles, Maestricht et Tournai, tome IV, Mémoires de l'Académie Royale.

En 1832, tables générales, d'après les registres de l'État civil du royaume, et les trois années antérieures à la révolution de 1830 ; il y est fait la distinction des sexes et du séjour des villes et des campagnes ; elles sont publiées dans le volume des « Recherches sur la reproduction et la mortalité, etc. », par A. Quetelet et Ed. Smits, 1 vol. in-8°, 1832.

En 1841, dans le « Bulletin de la Commission centrale de Statistique » Quetelet, présenta une table construite d'après les listes des naissances et des décès.

En 1850 une table, calculée par la méthode directe d'après le recensement de 1846, fait avec un soin tout spécial sur les observations de 1841 à 1845. Elle servit au calcul des tarifs à 4 1/2 0/0 de la Caisse générale de retraite.

En 1860, dans le Bulletin de la Commission centrale de statistique une table d'après le recensement de 1856. Dans la construction de cette table, il tient compte de ce fait que dans les dénombrements de population, les âges d'un nombre rond d'années tels que 30, 40, 50, sont surchargés au détriment des âges qui les précèdent et les suivent.

Quetelet fut l'ami de Laplace et de Poisson. Tous ses travaux ont

encore actuellement un grand renom aussi bien à l'étranger qu'en Belgique. Quetelet occupa pendant 40 ans le poste de secrétaire perpétuel de l'Académie royale et mourut en 1874 après être arrivé à l'une des plus belles situations qu'un savant puisse ambitionner.

Le successeur de Quetelet au poste de secrétaire perpétuel de l'Académie royale fut le *général Liagre* (1815-1891) ; comme lui, il fut président de la Commission centrale de statistique ; quoique ses travaux n'aient pas l'universalité de ceux de Quetelet, on peut dire qu'il fut l'un de ceux qui ont le plus illustré le corps savant et honoré la Belgique par l'élévation de la pensée, par la noblesse du caractère, par la valeur et la continuité des services rendus.

Tous ses écrits portent la marque d'un jugement droit, d'un esprit sagace et délié. Le général Liagre a publié trois mémoires sur les Caisses de veuves et sur l'assurance viagère ; nous les résumerons plus loin.

Liagre fut le premier officier sorti de l'Ecole militaire belge, où il fut l'élève de Quetelet, qui y professait le cours de géodésie et d'astronomie ; plus tard il fut son aide à l'Observatoire ; on lui doit quelques travaux astronomiques, des éléments de géométrie publiés dans l' « Encyclopédie populaire », un traité de calcul de probabilités et de théorie des erreurs, qui obtint un très légitime succès, et une cosmographie stellaire. Le général Liagre refusa la direction de l'Observatoire en remplacement de Houzeau et accepta le portefeuille de la Guerre malgré son goût pour la vie scientifique.

Le premier mémoire de Liagre date de 1853 ; il traite de l' « Organisation des Caisses de veuves avec des applications à la Caisse des veuves et orphelins des officiers de l'Armée belge ».

Liagre y trace un court historique général de la Caisse des veuves et orphelins, dans lequel il dit que déjà en 1853 la marche de ses affaires a commencé à inspirer quelque défiance au Comité directeur. C'est en raison de ce fait qu'il a été chargé de calculer les chances d'avenir de la Caisse. « Je ne me dissimule pas », dit-il, « qu'il existe une discordance sérieuse entre plusieurs de mes conclusions et celles qui ont présidé à l'établissement de la plupart des Caisses actuellement existantes..... On a calculé le nombre maximum des veuves qu'une caisse peut avoir à entretenir, en faisant simplement usage de la durée moyenne du veuvage d'une femme, et l'on n'a pas eu égard à la loi que suit le nombre des veuves pendant sa période d'accroissement. Or, la durée moyenne du veuvage est un élément difficile à obtenir avec exactitude, et la moindre erreur commise sur sa détermination a une influence très grande sur le nombre maximum des veuves. En outre, lorsque l'on néglige de suivre pas à pas la marche qu'affecte l'accroissement du personnel des veuves, on se met dans l'impossibilité de calculer avec quelque précision le jeu

des capitaux engagés dans l'entreprise, point très important sous le rapport financier. »

Plus loin, Liagre cite et critique deux passages extraits du mémoire de Pioch que nous avons reproduits précédemment. Il croit avoir remarqué que c'est à la suite d'une confusion qu'on a adopté la durée moyenne de 12 ans du veuvage de la femme, qui semble plutôt être la durée moyenne de la pension d'une veuve *dont le mari meurt en retraite*, c'est-à-dire à un âge avancé et nullement la durée moyenne du veuvage pour les femmes des fonctionnaires en général.

« Si notre remarque est juste », dit-il « elle suffirait à elle seule, pour faire voir que l'organisation des Caisses de veuves en Belgique repose sur une base fausse. »

L'auteur, à la suite de ses calculs, a trouvé comme nombre maximum des pensions de veuves 30 0/0 du personnel au lieu de 11 0/0 et 50 années au lieu de 12, comme durée précédant l'état permanent. Les écarts sont appréciables.

Nous ne suivrons pas le général Liagre dans ses raisonnements ; il faudrait, pour en faire connaître l'esprit, les citer presque en entier, ce qui nous paraît sortir du cadre que nous nous sommes fixé. Disons cependant que l'auteur base ses calculs sur des moyennes, mais que celles-ci semblent choisies avec soin. Aux réticences tacites dont il entoure les résultats, on sent qu'il n'accordait pas de valeur exagérée aux calculs basés sur des moyennes et qu'il ne les employait qu'après en avoir vérifié la concordance et la compatibilité mutuelle. Les chiffres qu'il emploie sont relatifs à la Caisse de veuves des officiers. Ses conclusions montrent une situation déjà fort obérée de cette Caisse à cette époque.

Dans un travail sur les pensions militaires, Liagre cherche à établir la variation éventuelle des chiffres des allocations annuelles destinées à couvrir les pensions personnelles des militaires de l'armée belge.

Dans son ouvrage « Des Institutions de prévoyance en général et des assurances sur la vie en particulier » (1862), il divise en deux catégories les institutions de prévoyance :

1° Les institutions sociales, créées en faveur de la partie indigente de la population, sur l'esprit de patronage ;

2° Les institutions individuelles, les sociétés de secours mutuels, la Caisse de retraite, les caisses de veuves et orphelins, les organismes d'assurance sur la vie et sur les choses.

Il met en évidence les résultats matériels et moraux des institutions de prévoyance, qu'il qualifie d'objets de haute utilité sociale et qui, par suite, méritent d'être protégées. En Belgique, l'esprit d'entreprise est peu développé et, en outre, en matière d'institutions de prévoyance, il manque la confiance qui, selon l'auteur, ne peut être

développée que par la connaissance raisonnée de l'agencement des combinaisons sur lesquelles sont fondées les institutions de prévoyance.

Mais, une condition absolument nécessaire pour que de pareilles institutions puissent subsister et prospérer, est que le nombre des associés soit considérable. « Sans la loi des grands nombres, un seul revers suffit pour faire crouler l'édifice dont la pression n'était pas répartie sur une base assez large, et pour écraser sous ses ruines ceux qui étaient venus y chercher un abri. »

Aussi considère-t-il que l'intervention toute administrative de l'État permettrait de remédier au fractionnement des caisses de prévoyance et leur procurerait, en leur prêtant sa garantie, un précieux caractère de sûreté.

L'auteur signale ensuite l'importance toute spéciale des calculs, sur des bases scientifiques, des tarifs des assurances sur la vie, en raison même de la longueur des termes des engagements pris. Les catastrophes survenues à la fin du XVIIIe siècle ont jeté sur les compagnies un discrédit dont elles ne s'étaient pas encore complètement relevées à cette époque.

L'auteur considère ensuite que l'exposé des théories de l'assurance sur la vie d'après des bases mathématiques est le moyen le plus efficace pour propager la pratique des assurances sur la vie.

C'est dans ce but que Liagre donne dans la seconde partie de son ouvrage la théorie menant aux expressions des primes d'assurance.

Il étudie successivement l'assurance au décès vie-entière, temporaire, de capitaux variables d'après l'année du décès ; les assurances de capitaux différés de rentes viagères immédiates, avec et sans arrérages au décès, les rentes fractionnées, les rentes différées, les assurances de capitaux en cas de prédécès d'une tête désignée (A^1_{xy}), les rentes de survie ($\bar{a}_{x|y}$), les assurances de capitaux au premier décès (A_{xy} qu'il trouve $= A^1_{xy} + A^1_{xy}$) ; rente viagère au premier survivant quelconque de deux individus ($a_x + a_y - 2a_{xy}$), rente viagère sur deux têtes reversible en totalité sur la tête du survivant, etc. (1).

Citons quelques passages saillants de son ouvrage :

$\frac{1}{1+i}$ est représenté par le symbole : q ;

il représente : $l_x + l_{x+1} v + l_{x+2} v^2 + \ldots + l_{x+t} v^{t-x}$ par Σ^t_x

ce qui est une sorte de symbole de commutation, de sorte que :

(1) Dans le cours de cette Notice, nous avons fait exclusivement usage de la notation symbolique de « l'Institute of Actuaries » de Londres, adoptée presque universellement. Nous évitons de la sorte les définitions des symboles employés.

$$a_x = \frac{v}{l_x} \mathbf{\Sigma}_x^{\omega} + 1$$

Ses exemples numériques sont traités par logarithmes.

Pour calculer $a_x^{(2)}$ il suppose une répartition uniforme des décès dans chaque année d'âge et trouve :

$$a_x^{(2)} = a_x \frac{2v^{\frac{1}{2}} + 1 + v}{4v^{\frac{1}{2}}} + \frac{v^{\frac{1}{2}}}{4}$$

et il fait remarquer que l'on peut écrire très approximativement :

$$a_x^{(2)} = a_x + \frac{1}{4}.$$

Tandis que pour les opérations sur une tête, il met l'âge en indice de l'expression symbolique du prix de rente, pour les opérations sur deux têtes, il n'en fait rien ; ainsi pour écrire A_{xy}^{1} il emploie le symbole ${}_1P_2$, 1 désignant la tête du survivant bénéficiaire, 2 la tête qui doit décéder pour amener l'assurance à échéance.

Il se sert en général dans ses raisonnements du principe de l'espérance mathématique ; mais quelquefois, par exemple, dans le cas de rentes sur deux têtes, il se sert de raisonnements directs très heureux.

Il s'occupe ensuite des tontines et signale en passant le procédé de calcul par la vie probable des rentes viagères, qu'il trouve plus pratique, mais moins correct au point de vue scientifique que le procédé de l'espérance mathématique. Il étudie enfin la question de la contre-assurance des primes.

Toutes ces questions sont traitées avec une réelle compétence et une clarté de vue qui font le plus grand honneur à Liagre.

Si les procédés suivis dans ses travaux relatifs aux Caisses de veuves et orphelins ne sont pas impeccables au point de vue technique, on peut en attribuer la cause à la complexité extraordinaire du problème à résoudre par les règles de la science. Mais il faut le féliciter d'avoir, le premier, émis un avis pessimiste sur l'avenir et la situation des Caisses de veuves. Les prévisions annoncées dans son mémoire sur les pensions militaires se sont presque toutes réalisées (1).

Il convient de citer (1) en quels termes le mémoire sur les institutions de prévoyance fut apprécié par un spécialiste distingué, feu Mahillon :

« Dans ce mémoire, Liagre entreprend de populariser l'idée de

(1) Biographies de l'Académie royale.

l'assurance en Belgique, en prouvant, par des calculs rigoureux, que les avantages de l'assurance reposent sur une base scientifique et non sur des espérances chanceuses. Liagre fut le premier actuaire belge, et on doit le ranger parmi les auteurs, assez nombreux en Angleterre seulement qui, il y a une quarantaine d'années commencèrent à insister pour obtenir qu'on tînt compte des principes du calcul des probabilités dans l'élaboration des statuts et règlements des institutions de prévoyance. En d'autres termes, Liagre avait indiqué la nécessité de bases techniques, pour les sociétés de secours mutuels, les caisses de retraite, les caisses de veuves, à une époque où ces institutions fonctionnaient exclusivement sous l'inspiration d'idées plus philanthropiques que scientifiques tant en Belgique qu'à l'étranger. »

Celui qui, avec Liagre, s'occupa le plus des Caisses de veuves et d'orphelins fut *Henri Maus*, ingénieur des mines de grand talent. Maus se créa en Belgique, par ses travaux relatifs aux Caisses de prévoyance, une notoriété très grande, vraiment méritée par la clarté de ses vues, l'ingéniosité de ses raisonnements et la valeur prophétique de ses conclusions. Ses méthodes ne sont pas toujours parfaites au point de vue de la rigueur scientifique ; les remarques que nous avons faites au sujet des travaux de Liagre leur sont applicables : la bibliographie actuarielle de l'époque semble lui être restée étrangère et cependant il fut seul, selon toute probabilité, en ce temps avec Liagre à professer en Belgique des idées rationnelles en matière de prévoyance.

Si Liagre et Maus ne donnèrent pas à certaines de leurs théories la rigueur qui caractérise celles de MM. Adan et Mahillon, ils n'en furent pas moins les précurseurs : les théories du calcul infinitésimal de Newton et de Leibnitz n'ont-elles pas le caractère d'exactitude mathématique de la théorie actuelle due aux travaux de M. Weierstrass ?

Maus écrivit, sur la demande du Gouvernement, plusieurs rapports relatifs aux Caisses de veuves et orphelins.

Son premier travail fut fait en collaboration avec M. Ad. Eyckholt, à la suite d'une proposition de réduire à 2 et 1 1/2 le taux en vigueur (3 et 2 1/2 0/0) des retenues opérées sur les traitements et émoluments des fonctionnaires affiliés à la Caisse du Département des Travaux publics (1858).

Dans ses calculs de pensions et dans sa statistique sur la mortalité, Maus fait exclusivement usage de la notion de la vie moyenne.

Pour calculer la valeur d'une pension annuelle a payable viagèrement par trimestres, Maus procède comme il suit :

Il pose :

$$\overset{\circ}{e}' = n \text{ années} + t \text{ trimestres} + m \text{ mois.}$$

puis

$$\text{valeur actuelle de } n \text{ annuités } a = a.a_{\overline{n}|}$$

et pour calculer celle des t trimestres, il ramène les paiements à la fin de la $\overline{n+1}^{e}$ année en tenant compte de l'intérêt simple de $\frac{a}{4}$ depuis la date de chaque paiement trimestriel jusqu'à la fin de la $\overline{n+1}^{e}$ année, puis il multiplie le tout par v^{n+1} ; enfin pour calculer la valeur des $\frac{m}{12}$ de a (arrérages au décès), il multiplie par $\frac{m}{3}$ la valeur actuelle du $(4n+t+1)^{e}$ trimestre de rente.

A côté d'une minutie excessive dans les détails du raisonnement (jusqu'à tenir compte de la date exacte dans l'année du paiement : le 10 du dernier mois du trimestre, date fixée par les statuts), on constate une certaine négligence dans les calculs (par exemple la suppression de plusieurs décimales au résultat final).

Maus calcule de même au moyen de la vie moyenne temporaire, les valeurs de pensions d'orphelins.

Contrairement à ce que fit Liagre, il fit intervenir l'âge dans ses calculs relatifs aux Caisses de veuves. C'est évidemment un progrès!

Voulant tenir compte de la déchéance de pensions par suite de remariage de la veuve, Maus fait le raisonnement suivant, assez nébuleux, à notre avis :

« Conformément à la marche adoptée pour le calcul des pensions, la valeur des portions de pensions perdues par les veuves qui se remarient, s'évalue en additionnant les payements que la veuve a perdus, depuis son mariage jusqu'au 31 décembre de l'année courante, avec le capital calculé d'après l'âge qu'elle a atteint le 31 décembre de cette année. »

Maus n'évalue pas les pensions différées payables aux veuves et orphelins éventuels. L'omission de cette évaluation trouve sa justification dans la méthode comptable qu'il propose :

« Le passif de la Caisse..... représente la somme nécessaire pour doter ou acquitter le capital des pensions existantes, à l'époque du bilan, tandis que l'actif est la somme disponible pour doter de nouvelles pensions.

« Ces deux emplois distincts, auxquels doivent satisfaire les sommes possédées par la Caisse des veuves, nous semblent un motif pour diviser la comptabilité de cette caisse en deux comptes relatifs à la gestion des capitaux affectés, d'une part, au payement des annuités des pensions concédées, et, d'autre part, à la dotation des pensions à créer.

« Cette division paraît encore justifiée par la considération que les dotations constituant le gage qui assure le payement des pensions, forment le patrimoine de leurs titulaires et doivent par con-

séquent, être soigneusement distinguées du fond des retenues qui demeurent la propriété des fonctionnaires jusqu'au moment où elles ont reçu une destination.

« Cette division aura, en outre, l'avantage de permettre l'application des moyens de vérification périodique... pour déterminer quelle somme doit être retranchée ou ajoutée aux dotations, pour que celles-ci ne soient que rigoureusement égales au besoin des pensions existantes à la fin de chaque période successive.

« Ces considérations nous ont décidé à établir deux fonds que nous désignerons : l'un par compte des dotations qui pourra être regardé comme le compte de la gestion des capitaux affectés au paiement des annuités des pensions accordées ; l'autre par compte des retenues ; il portera en recettes les fonds qui alimentent la Caisse et en dépenses les capitaux qui acquittent ou dotent les pensions au moment de leur entrée en jouissance. Le solde de ce compte, s'il est actif, représentera la somme disponible pour créer de nouvelles pensions, tandis que s'il est négatif, il indiquera le déficit de la caisse pour acquitter toutes les pensions existantes à la clôture de ce compte qui fera ainsi connaître la véritable situation financière de la caisse, d'après les règles suivies dans la comptabilité des établissements de banque, de commerce et d'industrie. »

Et plus loin il dit que, si les pensions ont été capitalisées avec un intérêt i, cet intérêt doit être complété aux dépens du compte des retenues lorsqu'il n'est pas obtenu par les placements ; par contre, le revenu qui excède i reste acquis au compte des retenues lorsqu'on obtient plus de i des capitaux affectés aux dotations.

« Le solde du compte de retenue établit la véritable situation financière de la Caisse en indiquant s'il y a boni ou mali. »

Tel est le système comptable des organismes d'assurances proposé par Maus, qui semble le donner comme une nouveauté : en somme, il divise la caisse en deux autres : il organise la première techniquement, tandis que dans la seconde tout est laissé à l'arbitraire. Le procédé est certes incomplet, mais il convient de signaler que c'est le premier essai dans ce sens fait en Belgique.

Au moyen des méthodes décrites ci-dessus, Maus établit la situation de la Caisse du Département des Travaux publics et conclut en émettant l'avis qu'il ne peut être question de réduire le taux des retenues.

Dans un autre rapport (1862) sur le même objet, Maus s'attache à justifier la méthode et les calculs de son premier rapport.

Il écrit que la « considération des valeurs actuelles des rentes introduit dans la comptabilité de la caisse une simplicité et une clarté que l'on a vainement cherchée jusqu'ici, parce qu'elle permet d'imputer à chaque année tous les engagements qu'elle contracte, sans léguer aucune charge aux années suivantes. »

« Le nombre d'annuités attribuées à chaque pension étant réglé d'après la vie moyenne, l'on ne peut remettre aux veuves le capital de leur pension, parce que les annuités abandonnées par les veuves qui n'atteignent pas l'âge moyen doivent servir à acquitter les annuités des pensions des veuves qui dépassent cet âge moyen. »

« Il faut donc réunir, dans une caisse spéciale, tous les capitaux des pensions concédées, et leur gestion doit faire l'objet d'un second compte, que nous avons appelé compte des dotations, dans lequel on porte :

« En recette : les capitaux des pensions concédées et l'intérêt que ces capitaux produisent. »

« En dépense : le montant des annuités payées aux échéances. »

« Le solde de ce compte toujours actif aussi longtemps qu'il reste des pensions à payer, représente la valeur de toutes les annuités à échoir ».

Suivent alors ses calculs, que nous ne pouvons songer à reproduire ici en raison de leur longueur ; nous citerons cependant son résumé et sa conclusion à la première partie de son travail.

« Après avoir établi :

« Qu'en supposant le nombre de fonctionnaires et le taux de leur traitement invariables, la mortalité et les prescriptions de l'article 45 des statuts assignent à la période d'accroissement des charges de notre Caisse une durée de 100 ans. »

« Que tout changement, soit dans le nombre de fonctionnaires, soit dans le taux de leur traitement, éloigne d'environ 56 ans le terme de cette période d'accroissement déjà bien longue et modifie le montant des dépenses normales. »

« On peut conclure : Qu'il n'est pas possible d'indiquer le maximum des charges de la Caisse ni l'époque à laquelle ce maximum sera atteint, puisque l'on ne peut pas prévoir quels seront le nombre de fonctionnaires et leur traitement d'ici à un siècle. »

« Le problème posé par la Commission de 1844 est donc insoluble et le système de capitalisation qui donnerait les mêmes résultats que le système de réserve si les conditions futures pouvaient être connues, devient seul praticable au milieu des vicissitudes de notre organisation administrative et sociale, parce que seul il assigne la véritable valeur des engagements de la Caisse au moment où ils sont contractés et permet ainsi de pourvoir aux besoins à mesure qu'ils se manifestent sans léguer à l'avenir des charges dont l'évaluation a été et serait probablement encore la cause d'amères déceptions. »

Dans la suite Maus semble présenter les deux moyens de calculer les prix de rente d'après l'espérance mathématique et d'après la vie moyenne comme ayant même valeur ; s'il a choisi de préférence la

deuxième méthode, c'est qu'elle donnait une estimation par excès.

Enfin, Maus émet la proposition de faire verser le capital des pensions concédées par les diverses caisses dans une caisse unique qui serait la Caisse générale de retraite et qui acquitterait les annuités de ces pensions. De cette façon, dit-il, « les Caisses de veuves ne conserveraient plus le montant des retenues que depuis le moment de leur perception jusqu'à celui de leur versement dans la Caisse de retraite, pour acquérir des titres de rente viagère à remettre aux veuves pensionnées; la Caisse de retraite acquitterait aux échéances les annuités des pensions concédées et les Caisses des veuves ne seraient plus fascinées par la possession d'un grand capital qui leur fait croire à une situation brillante, lors même que ce capital ne suffit pas pour acquitter leurs engagements ».

Maus eut donc l'intuition du danger que couraient les Caisses de prévoyance instituées par la loi de 1844.

Les résultats de ses travaux ont très probablement été l'une des causes provocantes des craintes très sérieuses qui se manifestèrent vers 1869 au sujet de l'avenir des caisses officielles de prévoyance.

La section centrale de la Chambre des représentants demanda au Gouvernement de faire examiner attentivement s'il y avait assurance plus ou moins fondée que les caisses officielles de prévoyance puissent dans l'avenir se suffire à elles-mêmes, sans réclamer une intervention pécuniaire de l'État qui serait illégale et que le Gouvernement fasse connaître éventuellement les mesures à prendre pour garantir les intérêts tant des participants, que du Trésor public.

Les conseils des caisses conclurent, sauf pour celle des finances, que l'avenir ne devait inspirer aucune inquiétude.

Comme les réponses ne fournissaient aucun élément sérieux d'appréciation, M. Maus fut chargé de combler cette lacune, ce qu'il fit dans un « Examen des conditions financières présentes et futures des caisses instituées en exécution de la loi du 24 juillet 1844 ».

A la suite de son examen, Maus demanda que l'on établît pour chacune des caisses la situation financière d'après les principes qu'il a exposés, que l'on dressât des statistiques et qu'un arrêté royal fixât que les pensions, tout en restant réglées d'après les statuts, fussent fixées à une fraction de leur montant déterminée d'après les ressources de chaque caisse et de manière que le montant des pensions accordées chaque année et évaluées en capital, ne dépasse pas les revenus annuels.

En 1874, un arrêté royal institua une commission pour examiner la situation des caisses des veuves et orphelins. Maus, qui en fit partie, établit, par un calcul de moyennes, que pour maintenir l'équilibre entre les recettes et les dépenses de ces caisses, la valeur de l'annuité des pensions de veuves ne doit pas dépasser :

5,20 fois la valeur de la cotisation moyenne, si le personnel contribue de 20 à 65 ans.

4,50 fois la valeur de la cotisation moyenne, si le personnel contribue de 25 à 65 ans.

3,96 fois la valeur de la cotisation moyenne, si le personnel contribue de 30 à 65 ans.

En 1886, Maus fut chargé par la Direction de la Caisse générale d'Épargne et de Retraite de dresser des tarifs de rentes différées à l'un des âges de 50 à 65 ans correspondant à un versement de 10 fr., à un âge quelconque à partir de 10 ans en tenant compte du paiement par 1/12 des arrérages de rentes et d'un taux d'intérêt de 3 0/0.

La méthode employée est purement arithmétique ; nous croyons utile de la détailler ici, en ce qui concerne les rentes immédiates à capital abandonné.

Maus considère d'abord la rente payable à terme échu en fin d'année, en calcule la valeur actuelle en partant de l'idée du groupe, en supposant l'opération conclue par le nombre de vivants indiqués par la table de mortalité et leur disparition par décès suivant les nombres de cette table. Puis pour tenir compte des paiements mensuels, il augmente les paiements faits à des rentiers encore en vie à la fin de l'année des intérêts à ce moment depuis leur échéance, ce qui revient à multiplier les l_x par

$$\frac{1}{12}\left[12 + \frac{66}{12} \times 0.03\right] = 1.01375$$

et ensuite il y ajoute la valeur acquise en fin d'année par les arrérages mensuels payés dans le courant de l'année du décès en admettant une répartition uniforme des décès dans le courant de chaque année d'âge.

Il forme deux tableaux, l'un indiquant pour chaque valeur de d_x annuel les nombres des paiements mensuels qu'on doit leur faire pour chaque mois, le second donnant le montant de ces paiements augmentés de leurs intérêts jusqu'à la fin de l'année de leur décès, il en fait le total pour chaque valeur de d_x de la table de mortalité ; appelons d'_x ce total.

Au moyen des l_x de la table de mortalité, du coefficient 1,01375 et des d'_x, Maus procéda pour le calcul des rentes acquises ainsi qu'il suit :

Il faisait au fond usage de la relation recurrente

$$a_x^{(12)}[1{,}03] = 1{,}01375\, l_{x+1} + d'_x + l_{x+1}\, a_{x+1}^{(12)}$$

qui lie deux valeurs consécutives de rentes.

Il calculait exactement la valeur de la rente pour le dernier âge de la table et en déduisait successivement les valeurs de rentes pour les âges inférieurs.

La manière originale et ingénieuse avec laquelle il disposait ses calculs mérite d'être signalée :

Nous indiquons ci-dessous les calculs relatifs à deux années d'âges successives, en remplaçant les valeurs numériques par leurs expressions algébriques.

	x ans.		$x+1$ ans.		$x+2$ ans.
	l_x		l_{x+1}		l_{x+2}
	d_x		d_{x+1}		
	1er Janvier. — Doit	31 Décembre. — Avoir	1er Janvier. — Doit	31 Décembre. — Avoir	
Annuités escomptées...	$r\,T_x = l_x a_x^{(12)}$		$r\,T_{x+1} = l_{x+1} a_{x+1}^{(12)}$		
Intérêt des annuités escomptées.....	$i \cdot r \cdot T_x$		$i \cdot r \cdot T_{x+1}$		
Annuités payées pour l'année entière.....		$1{,}01375\, l_{x+1}$		$1{,}01375\, l_{x+2}$	
Annuités payées aux décédés.....		d'_x		d_{x+1}	
Soldes.....		$l_{x+1} \cdot a_{x+1}^{(12)}$		$l_{x+2} \cdot a_{x+2}^{(12)}$	
Totaux.....	T_x	T_x	T_{x+1}	T_{x+1}	
Capital : Nombre d'annuités.....	$\dfrac{r\,T_x}{l_x} = a_x^{(12)}$		$\dfrac{r\,T_{x+1}}{l_{x+1}} = a_{x+1}^{(12)}$		
Revenu : $\dfrac{1}{\text{Nombre d'annuités}}$	$\dfrac{1}{a_x^{(12)}}$		$\dfrac{1}{a_{x+1}^{(12)}}$		

M. Maus semblait considérer sa méthode comme constituant à la fois une méthode de calcul et de vérification : il croyait pouvoir conclure à l'exactitude de ce que l'équilibre existe pour chaque année d'âge et que le compte de la dernière année d'âge se solde par une quantité négligeable. Il y a évidemment une pétition de principes puisque, en réalité, il vérifie ses chiffres aux moyens d'autres extraits de ces mêmes calculs. En formant la colonne « Doit » il ne faisait qu'établir l'exactitude de ses opérations arithmétiques.

Il est assez curieux de constater que, dans ce dernier travail, M. Maus fit usage de procédés scientifiquement exacts qu'il devait ne pas ignorer lorsqu'il écrivit ses rapports sur les caisses de veuves, tandis que d'autre part, il proposa un système incomplet de comptabilité, dont il doit nécessairement avoir reconnu le carac-

tère défectueux dans la suite, puisqu'il se servit pour former son tarif de rentes différées d'une relation liant deux réserves consécutives et qu'il a adopté pour ses calculs une formule comptable.

Léon Mahillon fut l'une des physionomies les plus caractéristiques du monde actuariel belge. Ses nombreux écrits, tant actuariels qu'autres, témoignent d'une intelligence supérieure, d'une vaste érudition, d'une clarté et d'une netteté de vue admirables.

Né en 1854, Mahillon fit ses études à l'École militaire (37e promotion), était en 1885 capitaine du génie et professeur à l'École militaire.

Pendant les années 1882 à 1889, il prit une part des plus actives à la rédaction de la Revue populaire d'Astronomie, de Météorologie et de Physique du globe « Ciel et Terre ». Les nombreux articles, plus particulièrement relatifs à l'astronomie physique, sont très remarquables. Mahillon cessa sa collaboration lorsqu'en 1889, il fut élevé au poste de Directeur général de la Caisse générale d'Épargne et de Retraite.

Lorsque, en 1886, la Caisse générale d'Épargne et de Retraite songea à modifier ses tarifs en vigueur, Mahillon fut appelé, conjointement avec Maus, à élaborer les nouveaux tarifs à 3 0/0.

Les procédés employés par Mahillon sont nettement scientifiques. Il représentait par W_n la valeur par année des l_n pensions mensuelles à accorder entre les âges n et $n+1$ en supposant une répartition uniforme des décès. Il écrit de la sorte pour $l_{\text{N}} \cdot a_{\text{N}}^{(12)}$.

$$S_{\text{N}} = \frac{W_{\text{N}}}{1+i} + \frac{W_{\text{N}+1}}{1+i^2} + \cdots + \frac{W_{98}}{1+i^{99-\text{N}}}$$

et de même pour $l_n \cdot A_n^{(12)}$

$$T_n = \left(1 + \frac{11}{24}\, i\right) A_n .$$

Il fit usage pour ses calculs d'une méthode de récurrence et fit en sorte que ses tarifs fussent avantageux pour la Caisse à un degré qui ne correspond pas pratiquement à un désavantage pour le déposant. Les résultats de ses calculs et ceux de Maus furent trouvés concordants.

Nous citerons par ordre chronologique les divers travaux de Mahillon.

En 1889, il rédigea un rapport sur les caisses d'épargne en Belgique de 1830 à 1888, qui est un historique très complet de ces institutions dans notre pays. L'histoire de la Caisse d'épargne instituée sous la garantie de l'État y occupe une place toute spéciale : elle est faite sur un plan analogue à celui des rapports annuels de

l'institution qu'il dirigeait d'une façon si magistrale et qui ont été qualifiés de vrais chefs-d'œuvre du genre.

En 1891, il publia une étude sur « les pensions de retraite ouvrières et les fonds spéciaux de retraite institués en France par décret du 26 avril 1856 », dans lequel il défend avec éloquence le principe du livret individuel et de l'assurance libre des vieux ouvriers et démontre les inconvénients du système d'acquisition des rentes à capital réservé, par opposition au système d'acquisition à capital abandonné. Il termine par une note technique dans laquelle il démontre les principes invoqués dans l'exposé.

Mahillon fut non seulement un excellent mathématicien et actuaire, mais aussi un économiste distingué : c'est à lui que la Belgique doit en grande partie l'organisation du crédit agricole et de l'œuvre des habitations ouvrières. En 1891, lors de la mise à exécution de la loi de 1889 sur les habitations ouvrières, Mahillon fut amené à établir les tarifs des assurances mixtes pour la Caisse générale, destinés à permettre aux acquéreurs d'éteindre leurs dettes au moyen de paiements viagers.

Il profita de cette occasion pour établir la théorie mathématique de ces assurances et rédiger une note explicative des pièces de comptabilité du nouvel organisme.

Il prit le sujet *ab ovo*, énonça le principe de l'espérance mathématique en donnant une théorie élémentaire des probabilités, puis exposa avec une lucidité remarquable le mécanisme financier des opérations d'assurance mixte par primes périodiques, montra le mode de génération de la réserve et décrivit les principes scientifiques de la comptabilité rationnelle des organismes d'assurances ; enfin, Mahillon imagina un procédé des plus ingénieux d'évaluation des réserves.

Citons encore la magistrale préface à l'édition française du Text-Book de l'Institute of Actuaries de Londres, trop connue et trop fréquemment citée aujourd'hui pour qu'il soit nécessaire d'en donner ici un résumé qui ne pourrait qu'en dénaturer la forme heureuse et le raisonnement puissant.

Sentant la nécessité de donner aux caisses de veuves des éléments nécessaires à leur gestion scientifique, il prit, à la commission de statistique, la direction du travail d'élaboration d'une table de mortalité spéciale aux fonctionnaires et à leurs veuves.

Mahillon fit partie de nombreuses commissions techniques, notamment de la commission chargée d'examiner la situation de la caisse des secrétaires communaux, de la commission des pensions ouvrières, de la commission centrale de statistique, etc. Partout, il défendit les idées qui lui étaient chères avec l'autorité et la rectitude de jugement qui lui étaient propres, « ..... combattant les illusions décevantes et tenant le langage de la raison appuyé sur la science ».

« Une chose cependant faisait l'objet de ses fréquentes préoccupations, c'était la création d'une association spécialement appelée à traiter, à éclairer, à débattre les questions techniques dont la solution domine la mise en pratique des assurances, et de toutes les transactions viagères.

« C'était une de ses idées les plus chères, il voulait doter la patrie de Quetelet d'un institut d'actuaires, à l'exemple de ceux d'Angleterre, de France et d'Amérique.

« La chose n'était pas aisée, le nom d'actuaire était inconnu en Belgique, il devait lutter contre le plus terrible des ennemis, l'indifférence ! Il se mit cependant à l'œuvre, et avec ce sentiment du devoir, cette ténacité qui prenait chez lui l'aspect d'une vertu militaire, il aboutit.

« Il fit plus, il voulut sans retard affirmer l'existence de sa création devant l'étranger ; avec la chaude conviction dont il était animé, il réussit à réunir en Belgique le premier congrès international d'actuaires, sous les auspices de l'association des actuaires belges » (1).

Il nous semble inutile de faire ressortir la haute valeur du premier congrès d'actuaires au point de vue du développement et de la vulgarisation de la science actuarielle ; l'idée de ce congrès — tenu dans le pays où les théories scientifiques de l'assurance étaient peut-être le moins répandues — doit être considérée comme le plus beau titre de Mahillon et lui assigne une place brillante dans l'histoire de la science actuarielle, et cela d'autant plus que c'est dans cette première session que fut résolue la question si importante de la notation universelle.

Mahillon n'était pas seulement un homme de science, mais aussi d'action, le lecteur s'en convaincra par l'influence prépondérante qu'il a exercée sur la marche de la Caisse générale d'épargne et de retraite : le nombre annuel de versements à la Caisse de retraite a passé de 4.887 en 1888 à 627.000 en 1899 et le nombre de comptes ouverts de 368 en 1888 à 67.000 en 1899, et l'on peut s'attendre à voir l'effet obtenu s'accuser d'une façon particulièrement sensible par l'application de la loi sur les pensions de vieillesse que vient de voter la législature ; cette loi consacre, en effet, l'encouragement par voie de subsides de l'affiliation à la Caisse de retraite.

On peut considérer cette loi comme un triomphe des idées professées par MM. Adan et Mahillon — devenues celles du corps actuariel belge — qui furent toujours les adversaires convaincus de l'obligation en matière d'assurance et des solutions non basées sur les strictes principes de la science.

Ce résultat est d'autant plus heureux que, depuis 1896, quatre pro-

(1) Discours prononcé par M. H. Adan aux funérailles de Mahillon, au nom de l'Association des actuaires belges.

jets de loi relatifs à l'assurance ouvrière ont été déposés à la Chambre des représentants et que tous s'appuient sur le principe de l'obligation, s'inspirent de considérations d'ordre sentimental et que deux d'entre eux reposent sur l'idée mère de la répartition. On peut attribuer le rejet de ces idées à l'action de trois des plus distingués membres de l'Association des actuaires belges qui firent partie de la commission extra-parlementaire des pensions ouvrières.

Mahillon exerça son esprit créateur dans la fondation de la Caisse d'Assurances annexée à la Caisse de Retraite. Nous avons signalé précédemment le travail de Mahillon auquel donna lieu l'institution de la Caisse d'Assurances.

Les opérations qu'elle traite sont les assurances mixtes et vie-entière, par primes périodiques et uniques (1).

Mahillon, conjointement avec M. Adan, fit partie de la Commission chargée d'examiner les modifications proposées à la loi du 30 mars 1851 instituant la Caisse centrale de prévoyance des secrétaires communaux. Cette Caisse s'écarte du type des Caisses créées en vertu de la loi de 1844, en ce qu'elle embrasse *en plus* la pension du secrétaire lui-même, alors que les pensions de retraite des fonctionnaires de l'Etat ne sont pas à la charge des caisses particulières mais à celle du Trésor public. Les modifications, proposées par les secrétaires communaux, avaient principalement pour but une augmentation du taux des pensions compensée par une légère augmentation des retenues. La Commission était composée de deux secrétaires communaux, de fonctionnaires de l'Etat et de deux actuaires, MM. Mahillon et Adan. La Commission siégea 6 ans pendant lesquels les avis les plus opposés furent émis.

Deux membres y furent d'avis que l'augmentation était possible sans aucune compensation, deux autres membres acceptèrent une augmentation avec accroissement proportionnel du taux des retenues et deux autres rejetèrent toute espèce de modifications dans le sens proposé par les Secrétaires.

MM. Mahillon et Adan ayant estimé qu'on ne pouvait songer à répondre aux desiderata exprimés avant d'avoir établi la situation financière de la Caisse, les membres secrétaires communaux tentèrent un essai dans ce sens, mais ils échouèrent complètement, les résultats obtenus ayant fait constater l'absence de corrélation entre les divers facteurs de la Caisse, l'impossibilité de déduire des *lois* de la marche capricieuse des éléments interrogés.

Il fut décidé alors de chercher à résoudre le problème au moyen

(1) On en trouvera un exposé très complet dans le rapport : « L'Assurance sur la vie à la Caisse générale d'Épargne et de Retraite de Belgique » présenté au 2e congrès international d'actuaires par M. Fl. Hankar, premier directeur de la Caisse générale.

des procédés scientifiques. Mahillon chargea M. Duboisdenghien, alors actuaire de la Caisse générale d'Epargne et de Retraite, de faire rapport sur la situation financière de la Caisse de prévoyance des secrétaires communaux. M. Duboisdenghien aboutit à dresser un bilan forcément incomplet de la Caisse, étant donné l'impossibilité absolue de tenir compte de tous les éléments de variabilité des retenues et des pensions, conclusion d'ailleurs prévue par Mahillon.

Enfin, la Commission émit le vœu, par quatre voix contre deux (celles des deux membres secrétaires communaux), tendant à voir le Gouvernement modifier les statuts des caisses de prévoyance d'après les bases scientifiques qui permettent d'établir leur bilan.

Nous croyons intéressant de signaler ici les opinions émises au sein de la Commission au sujet de la valeur qu'offre une évaluation d'annuités viagères en basant les calculs sur la vie moyenne :

1. La valeur d'une approximation trop inexacte pour que l'on puisse s'en contenter alors qu'il existe des procédés plus corrects ;

2. La valeur que peut offrir un calcul effectué sur des bases erronées ;

3 et 4. La valeur d'un calcul qui serait plus exact si l'on employait les méthodes de la science spéciale sur la matière ;

5. Abstention.

6 et 7. (Avis des deux membres actuaires) aucune.

Cette consultation nous semble de nature à donner une mesure assez exacte des opinions courantes à ce sujet en Belgique.

M. *Adan*, Président de l'Association des Actuaires belges, Directeur général de la « Royale Belge », produisit au cours des travaux de la Commission un important travail intitulé « Aperçu des principales erreurs qui ont présidé à la création de la Caisse Centrale de prévoyance des secrétaires communaux. — De la véritable nature de cette Caisse et de ses exigences au point de vue d'une constitution sur des bases rationnelles. — Comment la Caisse pourrait être liquidée en respectant les droits acquis ».

Nous en citons les conclusions générales :

« Il est impossible d'élaborer un bilan rationnel, correct, complet, présentant la situation financière de la Caisse de prévoyance des secrétaires communaux, sous l'empire de ses conditions constitutives actuelles, attendu que la plupart de ses engagements se dérobent à toute évaluation technique.

« Une colossale erreur a été commise lors de la fondation de la Caisse des secrétaires communaux, soit en s'imaginant que l'on inventait une combinaison (sui generis) nouvelle, soit en la considérant comme une *tontine*.

« En réalité cette Caisse ne représente ni une conception nouvelle, ni une tontine, pas plus que les caisses de 1844, ses devancières.

« La véritable nature de cette Caisse, accusée par sa tendance, est celle d'une caisse d'assurances mutuelles.

« Les conditions organiques doivent donc être conçues de manière à répondre aux exigences techniques que comportent les opérations d'assurances.

« A ce prix seulement, l'institution offrira la solide stabilité que l'on doit rencontrer dans une institution de prévoyance.

« A ce prix seulement, il pourra être satisfait aux légitimes prescriptions de la loi et de la prudence la plus élémentaire, en dressant annuellement le bilan nécessaire pour connaître la situation de la Caisse.

« Les mêmes conclusions s'appliquent aux caisses instituées par la loi de 1844 pour le cercle d'opérations qu'elles embrassent ».

M. Adan avait déjà, vingt ans auparavant (1874), émis une opinion dans le même sens. Dans son ouvrage sur « Les Caisses de veuves et orphelins et la nécessité de leur réforme », il analyse à fond le fonctionnement de ces caisses, et, dans un style élégant et plein de verve, il met en évidence tous leurs défauts de constitution et fait une critique à fond des raisonnements basés sur la considération de moyennes qui ont conduit à leur création ou qui ont été produits au cours de leur histoire. Ce travail foisonne en excellents arguments exprimés en langage clair et précis, quelquefois ironique, qui en rend la lecture des plus agréables. Nous citerons notamment la boutade suivante provoquée par la lecture du passage où la Commission d'organisation des caisses de 1844 essaie d'évaluer les ressources de ces caisses en prenant comme point de départ HUIT fonctionnaires-types, et que nous avons eu l'occasion de signaler précédemment : « Lorsqu'on songe qu'il s'agit d'un calcul de probabilités a posteriori dont la base exige impérieusement les grands nombres, nous nous imaginons la douce gaieté que le seul aspect de ce groupe a dû provoquer chez les mathématiciens.

« Il fait beau voir manœuvrer ces huit braves, cette phalange sacrée dont tous les membres pourvus d'élixir de longue-vie s'engagent à respecter la consigne, à défier la mort pendant 25 ans..... ».

M. Adan préconise nettement la réforme complète de ces caisses sur des bases techniques, tandis que jusqu'alors on a persisté à n'opposer que de vulgaires expédients à la maladie constitutionnelle dont elles sont affligées, alors que de malaise en malaise, celles-ci semblent au moment d'entrer dans une phase aiguë pour plusieurs d'entre elles.

La conclusion de M. Adan est d'ailleurs celle d'un article de M. *Am. Bégault*, ancien actuaire de la Compagnie belge d'Assurances Générales sur la Vie, publié en 1894, dans la Belgique judiciaire à propos d'une modification apportée aux statuts de la Caisse

des veuves du Ministère de la Justice, à la suite de laquelle les retenues furent portées au maximum prévu par la loi : il produit des conclusions, très nettes, que nous reproduisons ci-dessous :

1. Suppression des caisses particulières et leur remplacement par une caisse d'employés de l'État ;

2. La Caisse ainsi formée comprendra trois catégories distinctes :

a. La caisse des veuves, alimentée par les fonctionnaires mariés, pendant l'existence commune des deux époux ;

b. La caisse des orphelins alimentée par les fonctionnaires pères de famille, tant qu'ils auront des enfants de moins de 18 ans ;

c. La Caisse de capitaux de rentes viagères différées, alimentée par les célibataires et les veufs.

Chacune de ces caisses sera organisée scientifiquement et rationnellement, faisant payer à chacun suivant le risque qu'il représente, c'est-à-dire une contribution fixée d'après son âge, celui de sa femme et celui de ses enfants. »

On retrouve les mêmes idées développées dans un travail très intéressant de M. *E. Claisse*, inspecteur au Ministère des Chemins de fer, Postes et Télégraphes sur les caisses de pensions des veuves et orphelins (1890). C'est, à notre connaissance, le premier ouvrage où se trouve étudiée mathématiquement la question de la gestion et de comptabilité des caisses des veuves d'après les règles élémentaires du calcul des probabilités.

L'auteur signale l'erreur généralement commise, qui consiste à regarder le service des pensions comme assuré par les seuls intérêts du capital constitutif des pensions. Il estime que, sauf exception de deux caisses de veuves et orphelins, la plupart de ces caisses se trouvent actuellement en déficit réel, même en ne considérant, d'après lui, que les pensions à servir aux veuves et orphelins existants. Ce déficit résulterait de l'erreur commise dans l'établissement des statuts de ces caisses, les calculs, *approximatifs*, ayant été faits sur des bases statistiques totalement arbitraires et erronées.

Et, même actuellement, les éléments étrangers à plusieurs points de vue, dont se compose la population de ces caisses sont tels qu'ils rendraient difficile et délicate l'élaboration d'une statistique sérieuse, qui s'impose partout pour assurer la bonne marche de ces institutions de prévoyance.

Les articles fixant les retenues et les pensions montrent à l'évidence le caractère arbitraire et même fantaisiste des considérations qui y ont conduit.

L'auteur possède la notion très exacte du jeu des apports et des dépenses dans les opérations viagères. Il appuie sur la nécessité de la formation et de l'existence de réserve et de l'établissement de leur import par des bilans complets (techniques).

Il pense qu'il serait à proposer que lesdits apports des célibataires ne soient pas compris dans l'encaisse et que, lors de leur mariage, la valeur acquise par leurs versements antérieurs, soit versée à la Caisse des veuves et orphelins, de façon à ce qu'ils soient, à partir de leur mariage, soumis à des retenues supplémentaires diminuées en raison de l'importance de cette valeur acquise.

Il conclut à la nécessité absolue de fixer la péréquation des recettes et des dépenses des caisses de veuves et orphelins, et de l'établissement d'un bilan exact et propose la constitution d'un Comité d'études comprenant au moins deux Actuaires.

On jugera de l'opportunité d'une telle réforme d'après le sombre tableau tracé en 1897, de la situation à cette époque des Caisses créées en 1844, sur des sentiments philanthropiques bien plus que sur les chances de survie : « ...Les Caisses provinciales de prévoyance des instituteurs communaux, dissoutes en 1876, présentaient un déficit considérable. »

« Nous avons vu plus récemment un rapport de M. *Moreau* (1), Directeur au ministère de la Justice, accuser un déficit de près de cinq millions dans la Caisse des veuves et orphelins du ministère de la Justice. Voici que MM. Dufourny et Hubert se croient autorisés à déclarer avec certitude que la situation financière de la Caisse des veuves et orphelins du ministère des Chemins de fer, Postes et Télégraphes présente un mali de plus de trente-trois millions. »

« La Caisse des veuves et orphelins des fonctionnaires et employés du ministère de l'Intérieur, qui ne procède pas même à l'évaluation des rentes en cours, accuse dans son simple compte de recettes et de dépenses pour l'exercice 1894 un excédent de dépenses ou déficit de 21.278 fr. 80 ».

« D'autre part, c'est sous les couleurs les plus sombres que M. Van Neuss envisage l'avenir de la Caisse du département des Finances; il y est revenu plusieurs fois, avec insistance, au cours de nos débats. Enfin, ne voyons-nous pas cette même Caisse provinciale de retraite des secrétaires communaux de la Flandre Occidentale, dont on invoquait la stabilité pour conclure à l'excellente situation de la Caisse centrale, subir un sort identique, accuser en ses dernières situations de recettes et de dépenses un excédent de dépenses sur les recettes et chercher à se fusionner avec la Caisse centrale pour échapper à une désastreuse liquidation ? »

(1) C'est à l'initiative de M. Moreau qu'on doit le premier bilan technique d'une Caisse de veuves et orphelins ; depuis sa publication, le *Moniteur* belge publie annuellement le bilan sous une forme complète de la Caisse des veuves et orphelins de l'Ordre judiciaire.

La Belgique est le pays classique des sociétés, aussi ne faut-il pas s'étonner du grand nombre de mutualités qui se sont créées dans le pays. Malheureusement la qualité ne correspond pas à la quantité.

Presque toutes sont organisées en dehors de tout esprit scientifique; la cotisation demandée est en général la même pour tous les membres, parfois cependant corrigée par des droits d'entrée; mais un examen, même superficiel, montre qu'ils sont fixés tout à fait arbitrairement. La règle de corrélation entre les recettes et les dépenses d'une société de secours mutuels en cas de maladie, admise par les mutualistes est celle de l'égalité entre la cotisation mensuelle et le secours pécuniaire par jour de maladie. Ils la disent consacrée par l'expérience et l'expliquent comme il suit :

Les relevés statistiques montrent qu'*en moyenne* on doit payer six jours de maladie par an et par sociétaire, soit une demi-journée par mois; on fait payer une cotisation mensuelle équivalente à l'indemnité d'une journée, parce que les honoraires du médecin, les frais des médicaments, les imprévus, s'élèvent à une somme égale aux indemnités pécuniaires.

Ce sont donc encore et toujours les moyennes qui interviennent dans la fixation des cotisations. Il ne faut d'ailleurs pas s'étonner de cet état de choses : l'esprit de confraternité et de solidarité qui a presque exclusivement servi de base à l'édification de la loi de 1844 est encore invoqué à cette occasion; le mutualiste belge ne veut pas faire de l'assurance-maladie; il fait de la mutualité pure et il pose volontiers, tout comme le législateur de 1844, pour établir la péréquation des recettes et des dépenses :

$$2 + 2 + \text{sentiments philanthropiques et de confraternité} = 10.$$

La relation ne semble pas précisément homogène, mais il faut noter que le troisième terme du premier membre jouit d'une propriété financière que M. *Duboisdenghien*, directeur à la Caisse générale d'Epargne et de Retraite, a mis en évidence dans son rapport : « Les sociétés de secours mutuels en Belgique envisagées au point de vue actuariel » présenté au second Congrès des Actuaires. Il a montré, dans un tableau formé au moyen d'éléments extraits des rapports de la Commission permanente des Sociétés de secours mutuels que la plupart de nos mutualités n'ont fait face à leurs engagements qu'à l'aide de ressources extra-sociales. Ce qui lui a fait dire avec raison que la mutualité a jusqu'ici emprunté une partie de ses moyens à la pratique de la bienfaisance.

Il n'en est pas moins vrai que l'œuvre de la mutualité belge n'est pas sans avoir rendu des services indubitables à la classe des travailleurs et si elle ne s'est pas inspirée jusqu'ici des principes de la

science, c'est que ceux-ci n'étaient pas suffisamment connus dans notre pays (1).

M. Duboisdenghien s'est appliqué à combler cette lacune en publiant un ouvrage sur l' « Organisation technique et la Comptabilité rationnelle des sociétés de secours mutuels ».

C'est un traité vraiment populaire où la théorie scientifique de l'assurance est exposée en un langage simple et mise à la portée du public.

L'auteur y a inséré des tableaux, grâce auxquels les mutualistes pourront, au moyen de procédés arithmétiques élémentaires, organiser leurs mutualités d'après les règles de la science.

On y trouve signalée l'erreur commune commise en matière de comptabilité qui consiste à ne produire, pour établir la situation financière des sociétés de secours mutuels, qu'un simple compte de recettes et de dépenses; la méthode rationnelle qui consiste à faire figurer au passif les réserves mathématiques y est exposée en détail. M. Duboisdenghien pour justifier la nécessité impérieuse d'appliquer les règles qu'il préconise a dressé le bilan de trois sociétés existantes, de types différents qui, malgré une apparente prospérité, accusent un mali très sensible.

Le travail de vulgarisation de M. Duboisdenghien a déjà produit des résultats : quatre sociétés sont déjà organisées scientifiquement. Ce fait mérite d'être signalé ; il montre que la mutualité belge commence à se dégager de l'influence néfaste de l'esprit de la loi de 1844 et semble vouloir entrer dans la voie tracée par la science.

On peut d'ailleurs espérer que la Commission permanente des sociétés de secours mutuels, qui est volontiers considérée comme l'émanation officielle de la mutualité belge, aidera à propager les saines idées dans le monde mutualiste. Une sous-commission, dont font partie trois actuaires MM. Adan, Begault et Lepreux, a été chargée d'élaborer des statuts-types de société mutualiste fonctionnant suivant les règles de la science. Les statuts types adoptés actuellement par la Commission permanente continueraient à servir de modèle aux sociétés, qui désireraient fonctionner sans tenir compte des exigences de la science sous le couvert de l'article dilatoire de leurs statuts en vertu duquel elles ne sont tenues à leurs engagements que pour autant que leur situation financière le permette. Les statuts nouveaux s'eraient conseillés à ceux qui entendent

1 En 1887, a paru une brochure de M. Massau, ingénieur des ponts et chaussées et professeur éminent à l'Université de Gand, traitant du calcul des cotisations des Sociétés de secours mutuels. Mais ce travail ne s'est pas répandu malgré sa réelle valeur, peut-être en raison de son caractère trop technique. On y trouve une application très heureuse du procédé de l'intégration graphique au calcul des cotisations.

considérer les sociétés de secours mutuels comme pratiquant *l'assurance* contre la maladie et comme ne se contentant pas de promettre des secours sous réserve de l'examen de la situation financière.

La loi belge s'oppose, en leur refusant la reconnaissance légale, à ce que les sociétés de secours mutuels constituent elles-mêmes des pensions de vieillesse à leurs membres. Le législateur semble avoir voulu éviter d'introduire dans la société un élément de pertes, probablement inspiré par la malheureuse expérience faite par des sociétés qui, ayant voulu pratiquer l'assurance de rentes viagères, en sus du service maladie, n'ont pu faire face à leurs engagements et se sont vu obligées de se dissoudre ou de modifier leurs statuts, lésant ainsi les membres qui avaient acquis des droits à la pension.

Plus récemment en Belgique, se sont fondées des sociétés de retraites mutuelles créées d'après l'exemple de la société française « Les Prévoyants de l'Avenir », sur les principes les plus arbitraires et les moins équitables. Le principe de la combinaison adoptée, le même pour toutes à quelques variantes près, est le suivant : au moyen d'une cotisation périodique identique pour tous les adhérents, il est formé un fonds inaliénable dont les revenus annuels, après une période de 15 ou 20 ans, sont distribués à titre de pensions, par parts égales entre ceux des participants qui ont payé leurs cotisations pendant le nombre d'années de cette période.

Ces sociétés, grâce à une propagande incessante très bien menée, prirent rapidement de l'extension. Les actuaires belges, convaincus du mal qu'elles devaient causer un jour, entreprirent contre elles une croisade de principes qui n'est pas restée sans effet. M. *O. Lepreux* dans une note intitulée les « Pseudo-Mutualités » parue dans le *Bulletin de l'Association des Actuaires Belges* et répandue ensuite sous forme de brochure dans tout le pays, leur fit principalement un procès de fond, montrant les défauts du système : le traitement inéquitable des membres, l'inaliénabilité des fonds recueillis, la variabilité des allocations de retraite, etc., etc. De son côté, M. Duboisdenghien a cherché à mettre le public en garde contre les entreprises de ce genre, en dévoilant, par une série d'expériences numériques, les vices fondamentaux que le raisonnement prévoit.

La condamnation scientifique prononcée contre les Pseudo-Mutualités a ralenti leur développement dans notre pays ; espérons que le bon sens public l'arrêtera complètement.

La question de la réparation des dommages résultant des accidents du travail n'a pas reçu, dans notre pays, de solution définitive ; le projet de loi déposé à la Chambre des Représentants n'a pas encore été discuté.

Le point saillant du projet est la séparation très nette de l'orga-

nisme assureur qui aura à payer les indemnités, de l'organisme vendeur de rentes, de sorte que le premier n'aura à faire que l'assurance temporaire de un an contre les accidents couverte par des primes temporaires d'un an, destinées à permettre l'acquisition des rentes au second organisme. En évitant de la sorte pour l'organisme assureur contre les accidents, le danger des opérations à long terme, le projet tient compte d'une manière très heureuse des idées défendues par MM. Adan, Lepreux et Maingie, notamment à la 4e session du Congrès des Accidents du travail.

Bibliographie belge sur l'assurance.

(Abréviation : Bull : A. A. B = Bulletin de l'Association des Actuaires belges).

Adan (H.-F.-G.), directeur de la « Royale belge ».

1. Coup d'œil sur le projet de revision du code de commerce au point du vue des assurances sur la vie, Bruxelles, Guyot, 1870.
2. Notice sur l'histoire des assurances sur la vie. 1871, Bruxelles, Ed. Gouweloos. (Voir *Journal des Assurances*, Pouget, année 1875, p. 31 et suiv.).
3. Les caisses des veuves et orphelins instituées par la loi du 21 juillet 1844 et la nécessité de leur réforme, Bruxelles, Guyot, 1874 (2e édition, Muquardt, Bruxelles 1889).
4. La loi de frimaire an VII, de l'emploi des tables de mortalité, Revue pratique du notariat belge, année 1881, p. 737.
5. Importance de la limite des risques dans les assurances sur la vie (*Moniteur des assurances de Paris*, vol. III, p. 661).
6. Du Rôle des officiers ministériels dans les assurances sur la vie (*Moniteur du Notariat*, 28e année, nos 1.428, 1.429, 1.430, 1.431-1874).
7. Etude sur la nature du contrat d'assurance sur la vie (2e édition), Ed. Bourlard et Havaux, Bruxelles 1880.
8. L'Epargne et l'Assurance. Ed. Sannes, 1877, Bruxelles.
9. Des commissions escomptées à l'actif des bilans (*Moniteur des intérêts matériels*, 31e année, numéro du 21 avril 1881).
10. De l'Application des droits de patente aux sociétés belges d'assurances en Belgique (*Moniteur des intérêts matériels*, 32e année, numéros du 2 avril et 8 août 1882).
11. Zur Frage der special Bilanzen (*Œsterreichische Versicherungs-Zeitung*, 1er avril 1882).
12. Les Lois de réciprocité internationale et les sociétés d'assurances sur la vie en Belgique (*Moniteur des intérêts matériels*, 36e année, numéro du 8 août 1886).
13. La Revision de la loi belge du 18 mai 1873 et les sociétés d'assurances sur la vie (*Moniteur des assurances de Paris*, t. XVIII, p. 146).
14. Le Risque de guerre (*Moniteur des assurances de Paris*, t. IV, p. 50 ; t. XIX, p. 81)
15. L'Enseignement de l'épargne dans les écoles communales de Gand (*Moniteur des intérêts matériels*, du 3 août 1873).
16. De la nature juridique de la réserve mathématique des primes en matière d'assurance sur la vie par M. Cesare Vivante, avocat professeur à l'Université de Parme (Notice, *Belgique judiciaire*, t. XLIV, 1886, p. 193).
17. Pourquoi l'on ne peut déterminer rationnellement la nature du contrat d'assurance en cas de décès si l'on n'envisage qu'un contrat pris isolément

(*Moniteur des assurances de Paris*, janvier 1885 et *Rassegna di diritto commerciale de Fiore Goria*, vol. II, p. 215, Turin).

18. Les Polices tontinières ou polices d'accumulation des compagnies américaines et leurs promesses, Bruxelles, Muquardt, 1887 et Halle, Ehrhardt Karras.
19. Les Polices tontinières ou polices d'accumulation des compagnies américaines et leurs promesses, n° 2, Bruxelles, Mucquardt, 1889.
20. La societa estere d'assicurazione sulla vita nella nuova legge italiana *Rassegna di diritto commerciale de Fiore Goria*, vol. II, Turin).
21. Un Anachronisme choquant (*Moniteur des assurances de Paris*, t. IV).
22. Les Folies de l'assurance (*Moniteur des intérêts matériels* du 13 février 1879).
23. Les Assurances sur la vie et le risque de guerre (*Moniteur des assurances de Paris*, t. XIX, p. 81).
24. Les Achats de parts héréditaires indivises en nue propriété et l'article 841 du code civil (*Moniteur des assurances de Paris*, t IV, p. 61).
25. De la clause de subrogation dans les contrats d'assurances (*Moniteur des assurances de Paris*, t. IV, p. 26).
26. L'Assurance illimitée ; ses vices et ses dangers (*Moniteur des assurances de Paris*, t. X, p. 371).
27. Nécessité d'une codification du contrat de louage de services ou pacte de travail (*Moniteur des intérêts matériels*, 24 octobre 1886).
28. Du Contrat de travail, par Em. Delacroix (Notice, *Belgique judiciaire*, t. XLIII, p. 1099).
29. De la présomption de faute en matière de responsabilité civile des chefs d'exploitation industrielle, Bruxelles, Guyot, 1879.
30. De la responsabilité civile des patrons, de l'article 1382 du code civil et de la faute lourde en matière d'assurances (*Moniteur des assurances de Paris*, 1883).
31. La Question des assurances contre les accidents devant la Commission du travail, Bruxelles, Ed. Guyot, 1888. — Esquisse du projet de loi réglementant le contrat de travail industriel. — Notre exposé des motifs. Reproduction dans l'*Assecuranz Jahrbuch* d'Ehrenzweig (Vienne, 1888). Reproduction dans *la Rivista della Beneficenza publica e delle istituzioni di previdenza* (16e année, n° 12, p. 949).
32. Aperçu des principales erreurs qui ont présidé à la création de la Caisse centrale de prévoyance des secrétaires communaux.
33. Assurance sur la vie : Rapport à l'Exposition universelle de Paris 1889. — Section belge (*Bruxelles, Weissenbruch*, 1889).
34. Assurances contre les accidents (*idem*).
35. Du mode de constitution de l'indemnité dans les assurances contre les accidents. — Capitalisation et répartition (p. 39) et discours (p. 739 et 874), documents de la 4e session du Congrès international des accidents du travail (*Bruxelles, Weissenbruch*, 1897) et dans le n° 3 du *Bulletin A. A. B.*)
36. Des diverses législations sur le contrat d'assurance sur la vie au point de vue international (*Documents du 2e Congrès des Actuaires à Londres*, p. 222).
37. Les derniers projets de loi sur le contrat de travail et la réparation des accidents du travail (*Bulletin du Comité central du travail industriel*, 1898).
38. La Notion de chômage involontaire peut-elle être nettement circonscrite ? Celui-ci peut-il faire l'objet d'une assurance ? (N° 4 du *Bulletin A. A. B.*, 1898).

39. De la nécessité d'emploi des tables de mortalité pour les institutions appelées à contracter des obligations de nature viagère (*idem*).
40. Une consultation sur la capitalisation ou la répartition dans le régime financier de l'assurance contre les accidents (n° 8 du *Bulletin A. A. B.*, 1900).

Adan (G. H.).

41. Traduction de l'historique, analyse et critique de la Loi allemande d'assurance contre l'invalidité et la vieillesse, par T. E. Young B. A. (Bruxelles, Hayez, 1895).

Association des Actuaires belges.

42. (Bulletin Bruxelles, Bruylant Christophe).

Begault (Am.).

43. Caisses des veuves et orphelins (*Belgique judiciaire*, 1894).
44. Traduction française de la deuxième partie (opérations viagères et assurance) de l'Institute of Actuaries « Text Book » (Bruxelles, Bruylant Christophe et Cie, 1894).
45. De la nécessité d'une notation universelle, proposition de vœu (Rapport au 1er Congrès d'Actuaires en 1895).
46. De la notation universelle (Rapport au 2e Congrès d'Actuaires, 1898).
47. Fractionnement des périodes de capitalisation dans les questions d'intérêt et d'escompte (n° 8 du Bulletin A. A. B.).

Claisse (E.).

48. Caisses de pensions des veuves et orphelins. — Leur gestion et leurs bilans complets d'après les règles élémentaires du calcul des probabilités (Hayez, Bruxelles 1890).
49. Commission chargée d'examiner les modifications proposées à la loi du 30 mars 1861 constituant la Caisse centrale de prévoyance des secrétaires communaux (Rapport, Bruxelles, Stevens, 1897).

Deroover (E.).

50. De divers modes de versement à la Caisse de Retraite instituée sous la garantie de l'État (n° 7 du Bulletin A. A. B.).

Desmedt (C.).

51. Sur la nécessité d'inscrire dans les programmes de l'enseignement normal primaire et dans les sections normales moyennes des notions élémentaires de la science actuarielle. — Avant projet d'un programme des matières (n° 6 du Bulletin A. A. B.).

Duboisdenghien (L.)

52. Moyens à mettre en œuvre pour combattre les erreurs qui règnent généralement en matière d'institution de prévoyance (Rapport au 1er Congrès d'Actuaires, 1895).
53. Caisse de retraite et Caisse d'assurances, d'après une conférence donnée à Liège au personnel de la Compagnie générale des conduites d'eau en 1896 (Imprimerie Bruylant Christophe).
54. Comparaison entre le système dit « de capitalisation » et le système dit « de répartition » appliqués à la constitution d'une Caisse de retraite (n° 2 du Bulletin A. A. B., 1897).
55. De l'organisation technique et de la comptabilité rationnelle des sociétés de secours mutuels (Bruxelles, imp. Bruylant Christophe, 1898).
56. Les sociétés de secours mutuels en Belgique envisagées au point de vue actuariel (Rapport au 2e Congrès d'Actuaires, 1898).
57. De la constitution des pensions de vieillesse dans l'hypothèse de l'intervention exclusive de l'État (n° 5 du Bulletin A. A. B., 1898).
58. Questions d'assurances. — Conférence à l'Association des Ingénieurs sortis de l'Université de Bruxelles (Bruxelles, imp. Monnens, 1899).
59. Quelques expériences au sujet des Pseudo-Mutualités de retraite (Bruxelles imp. Bruylant Christophe).

HANKAR (Fl.).

60. L'assurance sur la vie à la Caisse générale d'Épargne et de Retraite de Belgique (Documents du 2e Congrès des Actuaires, p. 146).

61. Recherches statistiques sur l'épargne de l'ouvrier (n° 3 du Bulletin A. A. B.).

HENROTTE.

62. Les Accidents du travail et la loi des grands nombres (Annales des Mines, t. II, 1897).

LEFRANCQ (E.).

63. Notice sur quelques formules d'approximation en usage dans la théorie des Assurances sur la vie (n° 4 du Bulletin A. A. B.).

LEJEUNE (Ch.).

64. La Législation dans ses rapports commerciaux et économiques avec l'assurance sur la vie au point de vue national et international (Documents du 2e Congrès des Actuaires, p. 300).

LEPREUX (O.).

65 Des Mesures qui pourraient être prises par les institutions qui contractent des engagements à long terme pour se prémunir contre les conséquences des variations du taux de l'intérêt (Rapport au 1er Congrès d'Actuaires, 1895).

66. Le Rôle du Comité permanent, n° 1 Bulletin du Comité permanent des Congrès internationaux d'Actuaires, 1897.

67. Réparation des dommages résultant des accidents du travail (Notice dans le bulletin n° 3 du Comité permanent des Congrès internationaux d'Actuaires, 1898).

68. Les Pseudo-Mutualités (n° 5 du Bulletin A. A. B., 1898).

69. Le Projet de loi belge sur la réparation des dommages résultant des accidents du travail (Rapport au 2e Congrès d'Actuaires, 1898).

70. Les Pensions de vieillesse en Belgique (Rapport au 2e Congrès d'Actuaires, 1898).

71. Pensions ouvrières : Notes concernant l'affiliation à la Caisse de Retraite et l'intervention des pouvoirs publics.

MAHILLON.

72. Œuvres complètes (Bulletin n° 1 A. A. B.).

MAINGIE (L.).

73. De la nécessité d'introduire dans les programmes d'enseignement des divers degrés l'étude des institutions de prévoyance et des principes qui doivent leur servir de bases (Documents du 1er Congrès international d'Actuaires, 1896).

74. L'Assurance contre l'invalidité et la vieillesse en Allemagne. — Critique mathématique de la loi du 22 juin 1889 (Revue de l'Université de Bruxelles, 1897).

75. Répartition et capitalisation (Documents du Congrès des accidents du travail 4e session, et Bulletin n° 2 A. A. B.).

76. L'Assurance maternelle (Bruxelles, Lamertin, 1897).

77. Les Résultats du Congrès international des Accidents du travail au point de vue actuariel (Bulletin du Comité permanent des Congrès internationaux d'Actuaires).

78. Sur quelques méthodes de grouper les assurances en vue du calcul des réserves (Bulletin n° 7 A. A. B.).

MASSAU (J.).

79. Calcul des cotisations des Sociétés de secours mutuels (Bulletin mensuel de l'Association des ingénieurs sortis des écoles spéciales de Gand, 1887).

MAUS (H.).

80. Caisse des veuves et orphelins (1er Rapport, Bruxelles, 1858).

81. Caisse des veuves et orphelins (2e Rapport, Bruxelles, 1862).

Examen des conditions financières présentes et futures des Caisses instituées en exécution de la loi du 24 juillet 1844 (Bruxelles, Hayez, 1872).

82. Étude des conditions nécessaires pour équilibrer les recettes et dépenses des Caisses des veuves et orphelins (Bruxelles, Hayez, 1875).

83. Nouveaux Tarifs des rentes viagères concédées par la Caisse générale d'épargne et de retraite, 1887.

84. Rapport sur la Caisse centrale de prévoyance des secrétaires communaux (Documents parlementaires, 1890).

Namur, professeur à l'Université de Liège.

85. Commentaire de la loi belge du 11 juin 1874 (Ed. Decq, Bruxelles, 1878).

Pallemaerts (Ern.).

86. Over volksverzekering op het leven (Mechelen, 1887, van Mol, éd.).

87. L'Assurance sur la vie. Conseils pratiques aux travailleurs (Verviers, Rensonnet, éd.)

Picard et van Meenen, avocats.

88. Traité des Assurances-Pandectes belges (Ed. Larcier, Bruxelles).

Picard et Denis, avocats.

89. Conclusions en cause de la Compagnie d'assurances générales et autres contre la ville de Liège et le receveur communal de Bruxelles (Bruxelles, Barent, 1872).

Pioch (A.), professeur d'analyse à l'École militaire.

90. Observations sur la Caisse des veuves et orphelins des fonctionnaires et employés de l'État (Bruxelles, 1845).

91. Projet de revision du Code de commerce (assurances). Procès-verbaux de la commission de revision (Bruxelles, Devroye, 1865).

92. Petite Bibliothèque juridique belge n° 3 : Des assurances (Librairie polytechnique Decq, Bruxelles).

93. Examen critique des opérations financières de quelques banques qui prêtent par annuités (Bruxelles, Hayez, 1843).

Quartier (J.).

94. Les Questions d'intérêts composés, d'annuités et de rentes viagères (Bruxelles, Ed. Mertens, 1863).

Quetelet (A.).

95. Mémoires sur les lois des naissances et des mortalités (Nouveaux Mémoires de l'Académie de Bruxelles, t. III, 1825).

96. Recherches sur la population et les naissances (Nouveaux Mémoires de l'Académie de Bruxelles, t. IV, 1827).

97. Recherches sur la reproduction et la mortalité (Quetelet et Smith, 1832).

98. De l'Influence des saisons sur la mortalité aux différents âges (Bruxelles, 1838).

99. Lettres à S. A. le duc régnant de Saxe-Cobourg-Gotha sur la théorie des probabilités, 1846.

100. Théorie des probabilités (Encyclopédie populaire, Bruxelles, Jamar, éd.).

101. Nouvelles Tables de population pour la Belgique (Bulletin de la Commission centrale de statistique, t. IV, 1851).

102. Sur les tables de mortalité et de population. Mémoire (Bulletin de la Commission centrale de statistique, t. V, 1853).

103. Table de mortalité d'après le recensement de 1856 (Bulletin de la Commission centrale de statistique, t. VIII, 1860).

104. Les Tables de mortalité et leur développement (Bulletin de la Commission centrale de statistique, 1878, t. XIII).

105. Rapport de la Commission chargée par le Conseil académique de l'Université de Gand de faire des propositions relatives à la caisse des veuves et orphelins de l'enseignement supérieur (Gand, Annoot-Braeckman, 1875).

Van Ginderachter.

106. Rapport au Conseil d'Administration de la caisse des veuves et orphelins de l'enseignement supérieur (Bruxelles, 1873).

Visschers (Aug.).

107. De la situation et de l'avenir des Caisses des veuves et orphelins (Bulletin de la Commission centrale de statistique, t. VIII, 1860).

108. Complément de mémoire sur la situation et l'avenir des Caisses des veuves et orphelins (*Idem.*).

109. Des conditions essentielles d'existence des Caisses de prévoyance en faveur des ouvriers mineurs (Bruxelles, Van Dooren, 1869).

Kurze Notiz über die Geschichte der Versicherungswissenschaft in Belgien, von ihren Anfängen bis zum Ende des XIX Jahrhunderts

von Edm. Lefrancq.

Einige Urkunden gestatten, die Praxis der Lebens-Versicherungen in Belgien bis in das dreizehnte Jahrhundert zurück zu verfolgen, obwohl jene Einrichtungen nicht den Character der jetzt üblichen Versicherungen besitzen. Im Anfang dieses Jahrhunderts wurde die erste belgische Versicherungsgesellschaft gegründet. Vor dem Jahre 1844 bestanden mehrere Pensionskassen von Staats-Dienern. In jenem Jahre erliessen die gesetzgebenden Kammern ein Gesetz zur Errichtung von Witwen-und Waisenkassen für die Beamten der verschiedenen Ministerial-Abteilungen. Diese, ohne jede wissenschaftliche Grundlage auf rein ethische Rücksichten gegründeten Kassen haben bis zur Stunde einen schweren Stand gehabt. Ihre Statuten wurden oftmals revidiert, nachdem man die Unzulänglichkeit der Geldmittel gegenüber den Lasten erkannt hatte. Diese Abänderungen gaben zu verschiedenen Gutachten Anlass, die meistens in der Vernachlässigung der technischen Methode fehlten und keine günstige Zukunft für das Gedeihen der amtlichen Kassen voraussehen lassen. Mit Ausnahme der unter Staats garantie gebildeten «Caisse générale de Retraite» und der Privatversicherungsgesellschaften, haben die belgischen Versorgungseinrichtungen, amtliche und andere (Hülfsgsellschaften), versäumt, den Forderungen der Wissenschaft Rechnung zu tragen. Man möge beachten, dass die Versicherungstechnik bis vor kurzem in unserem Lande wenig bekannt war; erst in den letzen Jahren, seit dem ersten in Brüssel abgehaltenen Kongress der Versicherungstechniker, welcher die Aufmerksamkeit des Publikums auf die wissenschaftlichen Lehren der Versicherung lenkte, zeigte sich in unserem Lande ein Bestreben zur Annahme rationeller Versicherungs-Normen.

Summary of a Note on the progress of actuarial science in Belgium to the end of the 19th Century

By E. Lefrancq.

The origin of life assurance in Belgium, may be traced back to the 13th Century by documentary evidence, although the transactions of that period have not the character of those we know to-day. At the beginning of the present century there was founded the first Belgian Insurance Company, but before 1844, there were several pension funds for public officials. In that year, the Legislative Chambers passed an act creating funds for the Widows and Orphans of the officials of the various government departments. As they were founded on no scientific principle, but rather, on merely moral considerations, they have had so far a precarious existence. Their regulations were often revised when ever it was discovered that the assets, as compared with the liabilities, were insufficient. These changes led to various efforts which for the most part erred from neglect of technical methods and do not presage a very favourable future for the prosperity of the official institutions.

Except the « Caisse Générale de Retraite » founded under the guarantee of the State, and the private insurance companies, the Belgian provident institutions, both official and otherwise (friendly societies), have neglected to comply with the requirements of science.

It is to be noted that actuarial theories were quite unknown in Belgium until recently, but since the first International Actuarial Congress held at Brussels, which drew public attention to the scientific aspect of assurance, a tendency may be observed in Belgium to adopt rational rules of assurance.

La Science actuarielle au Canada.

par Th. B. Macaulay.

Une esquisse de la Science actuarielle au Canada doit nécessairement être brève. La Puissance du Canada est encore modeste et sa plus ancienne Compagnie d'assurances sur la Vie n'a guère que cinquante années d'existence. Le pays, d'ailleurs, est si étroitement uni à la mère-patrie par les liens politiques, et à son grand voisin par sa position géographique, qu'il a subi naturellement, et d'une manière profonde, l'influence des vues et des habitudes régnantes dans ces contrées, et son histoire actuarielle est par suite indissolublement liée à la leur.

Certaines Compagnies écossaises établirent des agences au Canada vers 1840, et quelques-unes des Compagnies américaines suivirent peu après leur exemple, mais cette introduction, dans le pays, de l'assurance sur la vie à titre d'affaire commerciale, ne peut guère être considérée comme indiquant le point de départ de l'étude des risques de mortalité comme science. La première Compagnie indigène qui s'établit fut la Compagnie la « Canada Life Assurance », qui date de 1847, et cet événement peut sans doute être considéré comme le commencement de l'histoire de la Science actuarielle au Canada. Le fondateur, qui fut en même temps le premier président et le directeur de la nouvelle société, fut M. Hugh C. Baker, qui avait précédemment été banquier, et qui, en dehors de son expérience comme financier, avait un jugement sain et une grande instruction. Il n'était en aucune manière, un simple hommes d'affaires, mais crut de son devoir de se rendre compte des principes scientifiques dont dépendait le succès de la Compagnie. On peut avec justice lui accorder l'honneur d'avoir été le premier actuaire canadien.

En 1868, une deuxième Compagnie canadienne ouvrit ses bureaux, et depuis cette époque le nombre des Sociétés d'assurances a constamment augmenté, jusqu'à l'époque actuelle où il existe, au Canada, 18 institutions de ce genre en pleine activité.

Dès 1875 les affaires d'assurances sur la vie avaient pris une extension suffisante pour motiver de la part des pouvoirs publics l'institution d'un bureau officiel d'assurance et la nomination d'un surintendant ayant droit de contrôle sur toutes les compagnies exerçant dans le pays. Le premier rapport de ce fonctionnaire contient des

documents qui lui avaient été fournis par l'une des Compagnies, et qui remontent jusqu'à l'année 1869. Le développement des affaires, depuis ces commencements modestes, a été très marqué, et le progrès des Compagnies canadiennes est tout particulièrement digne d'attention.

Nouvelles assurances contractées au Canada.

Année	Compagnies canadiennes	Pour cent du total	Compagnies anglaises	Pour cent du total	Compagnies américaines	Pour cent du total
1870	$ 1,584,456	13,0	$ 1,657,493	13,6	$ 8,952.747	73.4
1885	14,881,695	54,8	3,950,647	14,5	8,332,646	30.7
1898	35,043,182	68,9	3,323,107	6,2	16,398.384	29,9

Total des primes annuelles des polices contractées au Canada.

Année	Compagnies canadiennes	Pour cent du total	Compagnies anglaises	Pour cent du total	Compagnies américaines	Pour cent du total
1870	$ 203,992	13,9	$ 531,250	36,3	$ 729.175	49.8
1885	2,092,986	45.3	803,980	17,4	1,723,012	37.8
1898	7,107,073	59,3	1,210,601	10,1	3,676,490	30,6

Assurances en vigueur au Canada.

Année	Compagnies canadiennes	Pour cent du total	Compagnies anglaisee	Pour cent du total	Compagnies américaines	Pour cent du total
1870	$ 6,404,439	15,0	$ 17,391,922	40,7	$ 18,898,353	44.3
1885	74,591,139	49,7	25,930,272	17,3	49,440,735	33,0
1898	226,209,636	61,4	36,606,195	9,9	105,708,154	28.7

On verra, par les tableaux ci-dessus, que les Compagnies indigènes ont progressé à grands pas pendant le dernier quart de siècle, et qu'aujourd'hui elles tiennent de beaucoup le plus grand nombre des assurances contractées dans l'État du Canada. Leur progrès est même supérieur à celui que les tables de comparaison précédentes

sembleraient indiquer, car cinq parmi les principales d'entre elles font maintenant des affaires à l'extérieur, et les résultats de leurs opérations hors du Canada ne sont pas compris dans ces tableaux. Ce fait a non seulement eu pour effet l'accroissement du total des transactions, mais il a aussi produit une extension des idées et des études actuarielles du Canada. Dans presque toutes les parties de l'Empire Britannique, dans les États-Unis, en France, en Belgique, dans le Chili, dans les ports ouverts de la Chine, et ailleurs encore, une ou plusieurs des Compagnies canadiennes sont représentées, et, par suite, les problèmes que les directeurs et les actuaires ont à résoudre, sont d'un caractère très varié et cosmopolite.

Les actuaires canadiens d'aujourd'hui doivent être documentés, d'une manière qu'on n'aurait jamais imaginé il y a quelques dizaines d'années, non seulement au sujet de la mortalité existante dans leur pays et dans ceux du Nord, mais aussi dans les contrées situées sous les tropiques et même plus au Sud, sur presque tout le globe terrestre. Et ce n'est pas seulement sur ces questions climatériques qu'ils ont dû diriger leur attention.

C'est au Canada, par exemple, qu'on doit attribuer l'introduction dans le Nouveau Continent du système de l'assurance des têtes d'une mortalité au-dessus de la moyenne, par des polices soumises aux conditions de la « dette contingente. » Le système européen qui consiste à calculer la prime sur un âge plus avancé n'a jamais été beaucoup employé au Canada, ni dans les États-Unis, mais celui des « dettes contingentes » paraît devoir être un des traits particuliers de l'assurance américaine. On peut faire la même observation, quoiqu'à un degré moindre, au sujet du système de la non-annulation pratiqué en Australie, et qui s'est étendu à travers le continent, jusqu'au Canada. On peut aussi indiquer quelques autres traits particuliers à la manière de pratiquer l'assurance dans ce pays, tel, par exemple, que le système du « minimum » de l'une de nos compagnies, par suite duquel les primes sont réduites en escomptant une partie des bénéfices futurs probables. Je n'indique ces différents points que pour souligner le fait que, quoique le Canada ait subi profondément, sans aucun doute, l'influence des États-Unis en matière d'assurances, il a néanmoins une individualité propre, et à son tour, a influencé, jusqu'à un certain point, son grand voisin.

Jusqu'à une époque relativement récente, les actuaires canadiens étaient privés, par la distance, de rapports suivis avec leurs confrères de l'étranger. D'autre part, les bureaux de direction eux-mêmes, des compagnies indigènes, sont, pour plusieurs d'entre eux, à des centaines de milles de leur voisin le plus proche. Chaque actuaire, par suite, dut suivre sa route d'une manière indépendante, en s'instruisant par la lecture des manuels et des ouvrages faisant autorité, et en suivant plus ou moins exactement le *Journal de l'Ins-*

titut des Actuaires, mais n'ayant relativement que peu connaissance des travaux faits par ses collègues du même côté de l'Atlantique. Une étude faite ainsi, à bâtons rompus, doit être incomplète et peu satisfaisante, les sujets approfondis étant dès lors seulement ceux qui, au moment même, présentent de l'intérêt ou une certaine importance. Actuellement néanmoins, deux nouveaux facteurs ont changé tous ces errements. Le premier est l'établissement, par l'Institut des Actuaires, de centres d'examens à Montréal et à Toronto, où les candidats peuvent se présenter pour subir les examens annuels de l'Institut. Les questions, imprimées, sont adressées aux surveillants, sous pli cacheté, de la manière ordinaire, les réponses étant renvoyées à Londres pour y être soumises aux examinateurs. Ce système avantageux a été très apprécié, et beaucoup de personnes faisant partie des bureaux d'actuaires, en ont profité. Un grand nombre de candidats, même des États-Unis, se sont présentés. Ces examens fournissent justement l'encouragement nécessaire à nos jeunes gens, pour les amener à entreprendre l'étude complète et méthodique de cette science dans toutes ses branches, et les résultats ont été des plus satisfaisants. Déjà, le niveau des connaissances des employés des divers bureaux d'actuaires est bien plus élevé qu'il y a dix ans, et je suis persuadé que le bagage scientifique des hommes du rang et des chefs de file dans les Compagnies canadiennes, peut aujourd'hui subir favorablement la comparaison avec celui de leurs collègues occupant des positions analogues dans les sociétés anglaises ou américaines. Pour tout cela, nous autres Canadiens, nous avons acquis une dette de reconnaissance envers l'Institut des Actuaires, à l'action large et libérale duquel ces résultats sont dus.

Mais tandis que ces examens ont tant fait pour les jeunes, et font prévoir que, dans l'avenir, on aura un grand nombre d'hommes bien qualifiés pour les emplois qu'ils occuperont, il est certain aussi que l'établissement de la Société d'Actuaires d'Amérique a eu une influence encore plus favorable pour la profession. De fait, il est difficile d'évaluer à un degré trop élevé les résultats dus à cette Société. Lorsqu'elle fut fondée en 1889, elle fut, par l'effet de la courtoisie des membres appartenant aux États-Unis, qui étaient naturellement en majorité écrasante, établie, dès l'origine, sur une base internationale. Le nom même qui avait d'abord été proposé : « L'Association Américaine d'Actuaires », fut remplacé, pour cette raison, par celui de : « La Société d'Actuaires d'Amérique » (*The Actuarial Society of America*), le substantif « Amérique » signifiant le continent et considéré comme préférable à l'adjectif « américaine », qui ne s'applique habituellement qu'aux États-Unis. Des 38 membres fondateurs de cette Société, 4 furent des Canadiens. Le nombre total des membres titulaires, sans y comprendre les membres associés, s'est élevé progressivement jusqu'à atteindre, aujourd'hui, 105.

Sur ce nombre, 72 ont leur résidence en Amérique, et parmi ceux-ci, 9 sont Canadiens. 5 de ces derniers sont aussi membres de l'*Institut des Actuaires*, et 2, parmi ces 5, y sont entrés par voie d'examens.

Quoiqu'il fût peut-être nécessaire de donner ces détails au sujet des membres de la Société d'Actuaires, je ne les ai présentés qu'avec une certaine hésitation, car, dans la Société, nous nous rencontrons tous sur un terrain commun. Américains et Canadiens sentent également que la Société est bien leur Société, s'en enorgueillissent ensemble et en retirent un égal profit. Deux des onze réunions, dont le siège est variable, ont été tenues au Canada, la première à Toronto, la seconde à Montréal. Les relations entre les membres sont tellement cordiales, que la question de la nationalité devient tout à fait secondaire et n'est que rarement soulevée, excepté peut-être lorsque les membres américains désirent montrer d'une manière pratique leur amitié, ou marquer plus fortement le caractère international de la Société, en choisissant quelque Canadien pour un poste d'honneur. Les réunions semestrielles, qui durent deux jours, ont été certainement d'une valeur inappréciable pour resserrer l'union entre les membres, en diminuant la raideur qui résulte de la lutte dans les concours, et en formant des liens d'amitié entre des personnes qui, sans elles, auraient pu ne pas se connaître. Mais je regretterais de laisser cette impression que les résultats les plus importants des travaux de cette Société aient été ces liens sociaux. Elle a donné une nouvelle vie à la profession; elle a été la cause que l'intérêt que l'on prend aujourd'hui aux questions actuarielles est bien autre que celui que l'on y prenait il y a dix ans. Les nombreux rapports de grande valeur qui ont été lus, les discussions instructives et intéressantes qui ont eu lieu, et les entretiens individuels que ces réunions ont rendu possibles, ont, je puis le dire sans crainte d'erreur, élevé le niveau de l'éducation de l'esprit, et élargi les vues de chacun des Actuaires du continent américain. La profession, des deux côtés de la ligne qui sépare nos deux pays, occupe aujourd'hui une position reconnue et honorée. Les travaux déjà accomplis par la Société ont créé, parmi ses membres, la conscience de leur valeur acquise, et, en même temps, leur ont donné un idéal élevé et de grandes espérances pour l'avenir. Une de ses dernières résolutions réalisées a été l'établissement d'un système d'examens qui ont lieu dans différents centres dans toute l'étendue des États-Unis et du Canada, et nous avons toutes raisons d'espérer que ces examens exerceront une grande influence, sans cesse grandissante. Déjà la classe secondaire de membres, dits membres associés, laisse voir des signes d'un accroissement rapide.

J'avais à l'origine eu l'intention d'étendre cette esquisse en y comprenant un court exposé des circonstances qui avaient amené la fondation de chacune des Compagnies Canadiennes, et quelques

détails concernant leurs organisateurs. Mais j'ai été forcé, à regret, d'abandonner cette idée pour le moment, en partie à cause de la difficulté d'obtenir des détails complets relatifs à des faits passés depuis longtemps, en partie aussi parce que le temps me manque. Cependant je ne puis pas terminer sans citer les noms de quelques-uns des pionniers qui nous ont précédé. Je ne dirai rien des actuaires actuellement en activité, je ne mentionnerai que ceux qui ne sont plus parmi nous, ou qui passent le reste de leur vie dans un repos bien mérité, après les tracas des affaires. J'ai déjà cité M. Hugh C. Baker. Mais un autre nom mérite d'être mentionné d'une manière spéciale. Lors de l'établissement des bureaux de la direction d'Etat des Assurances en 1875, le professeur J. B. Cherrimau (M. F. J. A.) fut nommé, le premier, au poste de surintendant. Le choix fut heureux, car le professeur Cherrimau était un mathématicien et un astronome de haute valeur, et son savoir, sa dignité, sa droiture, et l'absence de tout motif politique dans sa nomination, donnèrent au nouveau service un caractère qu'il n'a jamais perdu. Depuis bien des années il vit en Angleterre dans la retraite, et, quoique aujourd'hui d'un âge avancé, est en bonne santé, d'après ce que j'ai été heureux d'apprendre. Nous devons aussi citer le vénérable président et actuaire de la Compagnie la « Canada Life Assurance », M. A.-G. Ramsay, F.-J.-A. Ayant acquis son expérience dans le bureau central de la « Scottish Amicable Life », M. Ramsay fut nommé au poste tenu précédemment par M. Baker, à la mort de ce dernier. Il occupa avec succès le fauteuil de directeur pendant environ 35 années. et ne s'est retiré que récemment avec une pension de retraite bien gagnée. Un autre nom respecté est celui de M. William Hendry qui fut directeur de la « Ontario Mutual Life » dès sa fondation, et qui en est resté l'un des administrateurs depuis qu'il s'est retiré du travail actif. M. Hendry est un modèle remarquable de l'actuaire, et du directeur, il a été son propre professeur, et peu d'hommes sont honorés, et méritent de l'être, plus que lui.

Mais je dois maintenant terminer. Quoique notre histoire au Canada soit encore bien courte pour ce qui regarde les travaux d'actuaire, l'accroissement rapide du nombre de nos Compagnies et, par suite, de nos actuaires, nous donne toutes raisons d'espérer que lorsqu'une esquisse, analogue à celle-ci, devra être écrite pour un Congrès International dans quelque 25 ans, le travail sera plus étendu et plus important que le court rapport que j'ai eu le plaisir de vous présenter.

Actuarial Science in Canada.

By Th. B. Macaulay.

A sketch of the history of actuarial science in Canada must necessarily be brief. The Dominion is but in its youth, and its oldest life office is littlemore than fifty years of age. The country, moreover, is so closely united to the motherland by political ties, and to its great neighbour to the south by geographical position, that is has very naturally been deeply influenced by the views and practices prevailing in these centres, and its actuarial history is indissolubly associated with theirs.

Certain Scottish offices established agencies in Canada about the year 1840, and some of the American companies shortly afterwards followed this example, but this introduction of life assurance as a business can hardly be said to mark the beginning of the study of life contingencies as a science. The first native company to be established was the Canada Life Assurance Company, which dates from 1847, and the actuarial history of the Dominion may properly be said to begin with that event. The founder and first president and manager of the new institution was Mr. Hugh C. Baker, a gentleman who had previously been a banker, and who, in addition to his financial experience, possessed a sound judgment and good education. He was by no means a mere man of affairs, but made it his duty to understand the mathematical principles on which the success of his company depended. To him may fairly be awarded the honour of being the first Canadian actuary.

In 1868 a second Canadian company opened its doors, and from that time onward the number has steadily increased, until there are now eighteen such institutions in active operation.

By the year 1875 the business had assumed sufficient importance to justify the legislature in establishing a government insurance department and appointing a superintendent with supervisory powers over all the companies represented in the country. The first report issued by this official contains statements which had been furnished to him by the companies, and which go back to the year 1869. The development of the business from these humble beginnings has been very marked, and the progress of the Canadian companies is particularly noteworthy.

New Assurances effected in Canada.

Year	Canadian Companies	Per cent of total	British Companies	Per cent of total	American Companies	Per cent of total
1870	$1,584,456	13.0	$1,657,493	13.6	$8,942,747	73.4
1885	14,381,695	56.8	3,950,647	14.5	8,442,656	30.7
1898	35,043,182	63.9	3,423,107	6.2	16,398,385	29.9

Premium Income from Canadian Policies.

Year	Canadian Companies	Per cent. of total	British Companies	Per cent. of total	American Companies	Per cent. of total
1870	$203,992	13.9	$531,250	36.3	$729,175	49.8
1885	2,092,986	45.3	803,980	17.4	1,723,012	37.8
1898	7,107,073	59.3	1,210,601	10.1	3,676,490	30.6

Assurance in force in Canada.

Year	Canadian Companies	Per cent. of total	British Companies	Per cent. of total	American Companies	Per cent. of total
1870	$6,404,439	15.0	$17,391,922	40.7	$18,898,353	44.3
1885	74,591,139	49.7	25,930,272	17.3	49,440,735	33.0
1898	226,209,636	61.4	36,606,195	9.9	105,708,154	28.7

It will thus be seen that the home companies have made great strides forward in the last quarter of a century, and that they now secure by far the greatest portion of the assurances written in the Dominion. The advances made by them are even greater than the foregoing comparisons would indicate, for five of the leading offices now do business abroad, and the results of their operations beyond the boundaries of Canada are not included above. Besides increasing the volume of transactions, this broadening of the field has had a tendency to broaden also the scope of Canadian actuarial thought and investigation. In almost every portion of the British Empire, in the United States, in France, in Belgium, in Chile, in the open ports of China, and elsewhere, some one or more of the Canadian companies are represented, and the problems which the managers and actuaries have to solve are therefore of a very varied and cosmopolitan character.

Canadian Actuaries of to-day require to be posted to an extent which would hardly have been dreamed of a few decades ago, on the mortality prevailing not merely in their own and other northern countries, but in the tropical and sub-tropical sections of almost the entire world. And it is not merely to such climatic questions that they have paid special attention. To Canada, for example, may fairly be given the credit of having introduced to the American Continent the system of assuring under-average lives by policies subject to liens or contingent debts. The European system of making an addition to the age of the life has never been practised to any great extent in either Canada or the United States, but the contingent debt plan bids fair to become one of the features of Americain life assurance. The same remarks apply, though with less force, to the Australian non-forfeiture system, which has likewise found its way into the Continent through Canada. Reference might also be made to several other features peculiar to the life assurance practice of the country, as, for example, the « minimum » system of one of our companies, by which premiums are reduced by discounting a portion of the probable future profits. I mention these points merely to emphasize the fact that although in life assurance Canada has unquestionably been very deeply influenced by the United States, it nevertheless has a decided individuality of its own, and has in its turn not been without influence on its great neighbor.

Until comparatively recent times, Canadian actuaries were cut off by the bar-

rier of distance from intercourse with their professional brethren abroad. Moreover, the head offices of the native companies themselves are in several cases hundreds of miles away from their nearest neighbour. Each actuary therefore took his own independent course, qualifying himself by reading the text-books and standard authorities, and following more or less closely the Journal of the Institute of Actuaries, but knowing comparatively little of the work being done by his confreres on his own side of the Atlantic. Desultory study of this kind is apt to be fragmentary and unsatisfactory, only such subjects being taken up as for the moment are interesting or important. Now however, all this has been changed by the introduction of two new factors into the case. The first of these is the establishment by the Institute of Actuaries of centres at Montreal and Toronto at which candidates may present themselves for the yearly examinations of that body. The printed papers are sent out to the local supervisors under seal in the usual way, the answers being returned to London to be passed on by the chief examiners there. This privilege has been much appreciated, and many of those connected with the actuarial departments of the companies have taken advantage of it. A number of candidates have presented themselves even from the United States. These examinations supply just the stimulus that was needed to induce our young men to take up the methodical and thorough study of the science in all its branches, and the results have been most encouraging. Already the standard of knowledge of the clerks employed on the various actuarial staffs is much higher than it was ten years ago, and I have the impression that the intellectual equipment of these rank and file men of the Canadian companies will now compare very favourably indeed with that of those occupying similar positions in British or American offices. For all this we Canadians owe a deep debt of gratitude to the Institute of Actuaries, to whose broad and liberal policy these results are due.

But while these examinations have done so much for the juniors, and promise to raise up in years to come a large number of thoroughly qualified men, it is also true that the establishment of the Actuarial Society of America has had an even more important influence on the profession. In fact, it is difficult to overestimate the effect which has been produced by this latter Society. When it was founded in April 1889, it was, by the courtesy of the United States members, who of course were in an overwhelming majority, placed on an international basis. Even the name which was at first proposed, « The American Actuarial Association », was changed on this account to « The Actuarial Society of America », the noun « America » being continental in its significance, and therefore preferable to the adjective « American », which is usually applied only to the United States, Of the thirty-eight charter members of this society, four were Canadians. The total membership exclusive of the Associates has now grown to one hundred and five,. Of this number seventy-two reside in America, and of these nine are Canadians. Of the latter five are also Fellows of the Institute of Actuaries, three of them by examination.

While it has been perhaps necessary to give these details regarding the membership of the Actuarial Society, I have yet done so with some hesitation, for in the Society we all meet on a common ground. Americans and Canadians alike feel that the Society is theirs, in it take an equal pride, and from it reap equal benefits. Two of the eleven moveable autumnal meetings have been held in Canada, the first in Toronto, the second in Montreal. The relations between the members are so cordial, that the question of nationality occupies a very subordinate place, and is rarely heard of, except perhaps when the American members desire in some practical manner to exibit their friendship, or to emphasise the international character of the Society, by picking out some Canadian for special honor. The semi-annual meetings, lasting always for two

days, have proved themselves to be bonds of union of incalculable value, removing the harshness of competition, and establishing friendships between persons who but for them might not have known each other. But I would be sorry indeed to leave the impression that the social effects are the most important work of the Society. It has put new life into the profession. The interest now taken in actuarial matters is very different from that of ten years ago. The numerous and valuable papers which have been read, the instructive and interesting discussions which have taken place, and the personal intercourse which the meetings have made possible, have, I think I may safely say, educated the mind and enlarged the views of every actuary on the continent. The profession on both sides of the line now occupies a recognised and honoured position. The achievements already accomplished by the Society have begotten in its members a sense of present self-respect, and at the same time high ideals and great expectations for the future. One of the most recent developments has been the establishment of a system of examinations which are held at various centres throughout the United States and Canada, and we have every reason to hope that these will exert a great and steadily increasing influence. Already the class of subordinate members known as Associates shows signs of rapid growth.

I had intended originally to enlarge this sketch by including a brief statement of the circumstances under which each of the Canadian Companies was established, and some facts regarding its founders. I have however, been reluctantly compelled to abandon this idea for the present, partly because of the difficulty of obtaining full details regarding some matters now long past, and partly because of my own lack of time. I cannot however, close without at least mentioning the names of a few of the pioneers who have preceded us. Of actuaries who are yet in active harness I will say nothing, but will speak only of those who have passed from us, or who are spending the evening of life in well deserved rest from the worries of business. Mr. Hugh C. Baker I have already referred to. Another name however, deserves special mention On the establishment of the government insurance department in 1875, Professor J, B. Cherriman M. A., F. I. A., was appointed the first superintendent. The choice was a happy one, for Professor Cherriman was a mathematician and astronomer of a very high order, and his scholarship, his dignity, his rectitude, and the non-political nature of the appointment, gave a character to the new department which it has never lost. He has been for many years living in retirement in England, and though now of advanced age, is yet, I am glad to hear, in good health. Reference must also be made to the veteran president and actuary of the Canada Life Assurance Company, Mr. A. G. Ramsay, F. I. A. Trained up in the head office of the Scottish Amicable Life, Mr. Ramsay succeded to the position formerly held by Mr. Baker on the death of the latter. He successfully occupied the managerial chair for about thirty-five years, and has only recently retired on a well-earned pension. Another respected name is that of Mr. William Hendry, manager from its inception of the Ontario Mutual Life, and since his withdrawal from active work, a member of its board of directors. Mr. Hendry is a splendid specimen of the self-taught actuary and manager, and there are few men more deservedly honoured than he.

But now I must close. Although our history in the Dominion is as yet but brief as regards actuarial work, the rapid increase in the number of our companies and consequently of our actuaries gives us every reason to hope that when a sketch similar to this shall be written for an international Congress to be held twenty five years hence, that sketch will be longer and more important than the brief record which I have now had the pleasure to present.

La science actuarielle en Danemark.

Par J.-P. Gram.

En Danemark, la science actuarielle est de vieille date. On est en droit de dire que ce pays, à présent, est petit, mais c'est lui faire injustice que de l'appeler pauvre. Il n'était véritablement pauvre que lorsqu'il était plus grand. La guerre y sévissait souvent et les ressources étaient rares. Dans ces conditions, il n'est pas étonnant que les rois cherchassent à faire de l'argent par tous les moyens possibles. C'est pourquoi l'histoire des actuaires commence, en notre pays, avec *Tonti*. Car en même temps que cet homme émit son fameux projet, un Danois nommé *Paul Klingenberg*, ami et collaborateur de *Tonti*, sollicita du gouvernement et obtint, en 1653, la permission de fonder une tontine en Danemark pour procurer de l'argent au roi. Ce projet échoua, il est vrai, mais il attira l'attention sur la valeur de la vie humaine et, durant tout le siècle suivant, on vit surgir et en partie réussir de nombreux projets de ce genre. On trouve des tontines ainsi que des sociétés de rentes viagères, toutes fondées sur des bases plus ou moins solides ; mais à côté d'elles se créent des caisses de pensions et de retraites pour les fonctionnaires et leurs veuves, caisses qui, à vrai dire, sont insuffisantes, mais reposent toutefois sur des principes sensés et raisonnables. Quelques-unes de ces caisses existent encore de nos jours.

Une société, des plus anciennes, qui a eu quelque influence sur le développement de l'assurance sur la vie proprement dite, est la Caisse des veuves de militaires, de 1707, qui, en 1775, fut absorbée par *De almindelige Enkekasse* (Caisse générale de veuves) fondée alors. Cette création fut la première institution danoise de secours mutuels, qui fut fondée sur une base rationnelle. Les calculs en furent faits par de véritables mathématiciens et basés sur les tables de mortalité de *Süssmilch*, et la caisse fut garantie par l'État. L'obligation dans laquelle elle se trouvait de s'associer avec plusieurs anciennes caisses insolvables, la banqueroute de l'État en 1813 et surtout les défauts de la table de mortalité lui furent funestes, mais ce furent précisément ces conditions mêmes qui nécessitèrent des recherches et des délibérations qui favorisèrent en grande partie le développement des connaissances techniques.

Den almindelige Forsörgelsesanstalt (L'Institut général de secours mutuels), de 1795, tout comme la Caisse des veuves, bénéficia de la garantie de l'État. Mais cet établissement nouveau, quoique rationnellement fondé, ne réussit pas, probablement à cause de la pauvreté qui régnait en ce temps. Une autre caisse d'assurance, proposée antérieurement par *Tetens*, partagea le même sort, en sorte qu'on ne voit surgir aucune nouvelle institution de ce genre avant 1842.

Alors fut créée *Livsforsikrings-Anstalten af* 1842 (Compagnie d'assurance sur la vie de 1842). Cet établissement qui, bientôt aussi, jouit de la garantie de l'État, fut une institution entièrement développée, répondant aux exigences du temps et basée sur les tables de mortalité de *Finlaison* et sur un taux de 3 ½ % d'intérêt.

A son tour cette institution fut remplacée, en 1871, par *Livsforsikrings-og Forsörgelsesanstalten af* 1871 (Institut de secours mutuels et d'assurance sur la vie de 1871), ayant la garantie de l'État et qui plus tard prit le nom de *Statsanstalten for Livsforsikring* (L'Institut de l'État pour l'assurance sur la vie).

Cette institution, toute moderne, est parvenue à une position assurée et estimée, et a absorbé toutes les institutions plus anciennes jouissant de la garantie de l'État.

La première compagnie danoise privée d'assurance sur la vie, *Hafnia*, fut fondée en 1872, et, durant la même année, celle de *Danmark;* voici celles qui ont paru depuis : *Fremtiden*, fondée en 1892; *Dansk Folkeforsikringsanstalt*, en 1896; *Dan*, en 1896; *Nordisk Livsforsikringsselskab*, en 1897; *Frem*, en 1898; *Tryg*, en 1898, *Mundus*, en 1899; *Fädrelandet*, en 1900.

Par conséquent, puisque depuis plus de cent ans il existe dans notre pays une assurance sur la vie fondée sur une base scientifique, on comprendra qu'à tout moment du siècle écoulé il s'est trouvé ici quelques hommes qui ont pénétré la technique de l'assurance sur la vie. A la vérité, il y en a fort peu qui puissent être considérés comme *actuaires* dans le sens étroit du mot, mais, d'autre part, ils ont eu des notions mathématiques tout aussi profondes que ceux-là. Car l'État, directement intéressé à la solvabilité des institutions auxquelles il fournit la garantie, dut s'adresser à des hommes tels que les professeurs à l'Université ou d'une situation analogue, qui pouvaient être considérés comme possédant les connaissances mathématiques nécessaires. L'engagement de ces hommes aux institutions garanties par l'État eut pour conséquence qu'une tradition se continuât de génération en génération, préparant ainsi le terrain pour le temps où la théorie moderne ferait son entrée.

Le premier à citer parmi ces hommes n'est autre que le célèbre *J.-N. Tetens* (1736-1806). Tetens, d'abord professeur de philosophie et de mathématiques à l'Université de *Kiel*, et renommé comme écrivain philosophique et économiste, fut appelé à *Copenhague* en 1789

pour entrer en fonctions comme délégué aux finances. Il y joua un rôle important comme conseiller du gouvernement en matière de finances. Il est bien connu dans le monde des assurances comme l'auteur d'un des plus anciens manuels de la science de l'actuaire, intitulé *Anleitung zur Berechnung der Leibrenten und Anwartschaften*, Leipzig, 1785-86, ouvrage qui, à cette époque, jouit d'une réputation bien méritée et dont les actuaires de notre temps même pourraient faire leur profit.

En 1797, Tetens dressa un état de la situation de la Caisse des veuves, situation qui fut alors reconnue satisfaisante. Un nouveau compte fut effectué en 1814 par *Wleugel* et le Dr *Meyer*, mais ce compte aboutit à un déficit. Une comparaison établie entre la mortalité effective et celle que l'on avait supputée, entraîna l'emploi de nouvelles tables de mortalité ; mais, par suite d'une perte notable que la caisse éprouva lors de la crise financière, la situation de la caisse n'en resta pas moins mauvaise. Un état dressé vingt ans plus tard par *Jürgensen* et *Fallesen*, professeurs de mathématiques à l'Université, constata de nouveau un déficit considérable. Le résultat n'en fut pas seulement la fondation de la Compagnie d'assurance sur la vie de 1842, mais encore que *Jürgensen* entreprit une recherche complète des expériences faites dans la Caisse des veuves, relativement aux décès survenus depuis sa création. Nous sommes, dès ce moment-là, en possession du premier travail de ce genre, que les actuaires danois ont cultivé depuis avec une certaine prédilection.

Après la mort de *Jürgensen*, en 1860, *L. Oppermann* fut mis en charge comme l'un des deux directeurs mathématiques de l'institution. Cet homme, qui avait d'abord aspiré à entrer dans l'administration des eaux et forêts, était professeur d'allemand à l'Université, ancien député, habile mathématicien, auteur d'un des meilleurs cours de géométrie élémentaire qui aient encore paru, profond connaisseur des mathématiques de l'antiquité et très familier avec les travaux de *Newton* et de *Gauss*, était, en un mot, sous tous les rapports un esprit cultivé et élevé. C'est à lui que revient aussi l'honneur d'avoir placé au rang scientifique l'œuvre de l'actuaire danois.

Oppermann se consacra à ses nouveaux devoirs avec un zèle louable ; il eut une influence notoire sur les travaux préparatoires à la fondation de la nouvelle institution : *Livsforsikrings-og Forsörgelsesanstalten af* 1871. On décida que ce nouvel établissement serait basé sur l'expérience qu'on avait acquise de l'ancienne institution au sujet de la mortalité. Oppermann entreprit alors un voyage en Allemagne et en Angleterre pour étudier le développement de la science de l'actuaire en ces pays. Ce fut au cours de ce voyage qu'il fit la connaissance des deux célèbres actuaires, feu *Lazarus* et M. *Sprague*, auxquels il fut jusqu'à sa mort attaché par les liens de l'amitié.

D'après les indications d'Oppermann, les statistiques de mortalité des anciennes institutions furent réunies au moyen d'un système de cartes tel que celui qui est généralement employé aujourd'hui. En outre, la méthode employée avait cette particularité caractéristique que la période observée de chaque vie en particulier, fut comptée d'un jour d'anniversaire de naissance à l'autre, conséquemment par années entières. Les matériaux furent rendus publics dans un rapport intitulé : *Forelöbig Beretning om Dödeligheden*, etc., publié, en 1870, par M. *Tvermoes*.

L'ajustement des trois tables de mortalité résultant de ces matériaux, deux pour les hommes et une pour les femmes, fut fait par Oppermann lui-même, d'après une formule empirique contenant cinq constantes et embrassant les classes d'âge à partir de quinze ans environ et au delà. Les constantes furent déterminées suivant la méthode des moindres carrés, tout en tenant compte du poids des observations. Le calcul qui donna un excellent résultat final présenta assurément le premier exemple d'un ajustement réalisé suivant des principes parfaitement scientifiques. La formule d'Oppermann relative à la mortalité s'énonce ainsi :

$$-\log p_x = (a + bx)\, c^x + de^x;$$

elle peut être considérée comme une amélioration de la formule de *Makeham*, et possède, comme cette dernière la particularité que par sommation elle donne pour $\log l_x$ lui-même une formule de même genre. Mais puisqu'elle ne convenait pas pour les années de l'enfance, on la compléta pour cette période de la vie par la formule suivante :

$$\mu_x = \frac{a}{\sqrt{x}} + b + c\sqrt{x}.$$

Ce travail achevé, Oppermann remit les tables ajustées; mais étant un peu bizarre à certains égards, il se désista en même temps de ses fonctions de directeur, à cause de quelques dissensions survenues entre lui et ses collègues, et ne voulut rien communiquer sur son procédé, que pendant plusieurs années il garda comme un profond secret. C'est pourquoi ce fut un problème favori pour les actuaires que de trouver la formule de la table de mortalité d'Oppermann, problème qui fut résolu, en 1875, par M. *Thiele*, alors actuaire de *Hafnia*. Plus tard, Oppermann a communiqué à l'auteur du présent compte rendu les détails de son procédé, et nous l'avons appliqué de concert à l'ajustement d'une table HM^3 établie sur les observations de l'*Institute of Actuaries*. Après la mort d'Oppermann, j'en ai fait un compte rendu dans un article inséré, en 1884, au *Tidsskrift for Mathematik* et qui porte ce titre : *Om Dödelighedsiagttagelser og Oppermanns Dödelighedsformel.*

Oppermann, qui n'a lui-même presque rien écrit sur la théorie des assurances, n'en a pas moins fortement influencé ses collègues moins âgés. Grâce à ses amis de l'étranger et à de fortes études, il était très au courant de l'évolution, surtout en Angleterre, et c'est à lui qu'on doit attribuer le fait que les actuaires danois se sont inspirés des Anglais bien plus que d'autres nations. En fait, presque tous les actuaires danois d'époque postérieure sont directement ou indirectement ses élèves ; car, par une espèce de suggestion qui lui était propre, lorsqu'il avait quelque communication verbale à faire, il savait faire naître l'intérêt des auditeurs et leur inspirer le désir de s'occuper par eux-mêmes des problèmes en question.

Nous devons intercaler ici une courte notice sur un autre homme dont le nom est beaucoup plus connu que celui d'Oppermann, à savoir *W. Karup* (1829-1870), auteur du célèbre *Handbuch der Lecensversicherung*. Quoique cet homme fût né en Danemark, et qu'il ne passât que ses dernières années en Allemagne, et bien que, même avant de quitter son pays, il se soit occupé de l'assurance sur la vie et qu'il ait publié plusieurs écrits de critique sur les institutions danoises d'assurance de son temps, il n'est jamais arrivé à jouer un rôle notable chez nous, et, à ce compte, c'est à peine si l'on peut le considérer comme actuaire danois.

Outre l'ajustement effectué par Oppermann, il en fut fait, dès 1871, un autre des mêmes observations; c'est M. *Thiele* qui fit ce travail à l'usage de *Hafnia*. En principe, le procédé de Thiele était identique à celui d'Oppermann, mais sa formule est différente. La voici :

$$-\log p_x = ab^x + cd^{-(k-x)^2} + fg^x,$$

formule pouvant embrasser la vie tout entière, mais qui contient sept constantes. M. Thiele a publié le résultat de son ajustement dans un petit mémoire intitulé : *En mathematisk Formel for Dödeligheden*, de 1871, traduit en anglais dans le XVIe vol. de l'*Assurance Magazine*. A plusieurs reprises ce savant s'est occupé de l'ajustement de pareilles observations; à ce sujet, il faut noter, par exemple, un ajustement qu'il a fait d'observations relatives aux probabilités des mariages et qui a servi, en 1872, à baser la *Klosterforsikring* (rente payable à des femmes non mariées) de *Hafnia*. A coup sûr, ce fut là le premier essai de comprendre dans les assurances établies sur une base rationnelle des rentes viagères temporaires dont la durée dépend de la probabilité de mariage. La formule et la table en question de M. Thiele n'ont été publiées que dans une note relative à un mémoire de M. *Lindelöf*, inséré aux *Acta soc. scient. Fennicae*, Helsingfors, 1884.

Et ce qui n'est pas le moins intéressant, ce sont les derniers essais

faits par M. Thiele pour comprendre la mortalité de la vie tout entière dans une formule de la forme typique suivante :

$$\mu_x = \frac{1}{\sqrt{x}}(\mathrm{P}(x) + bc^x),$$

où $\mathrm{P}(x)$ désigne une fonction algébrique entière de l'âge x. D'ailleurs, les recherches de M. Thiele sur ce sujet ne sont pas encore complètement terminées.

D'autres méthodes d'ajustement ont été essayées par des actuaires de notre pays. Car cette partie de la science a excité leur intérêt particulier, ce qui est dû, non seulement à l'influence exercée par Oppermann, mais encore au fait que tous les cinq ans le *Statsanstalt* doit entreprendre des recherches exactes sur la mortalité et que cela a amené, en 1890, des observations nouvelles qu'il a fallu étudier.

L'ajustement de ces observations nouvelles effectué par M. *Bing*, directeur de cet institut, est plutôt à considérer comme un ajustement mécanique amélioré, mais on n'a pas publié la méthode. Dans ma thèse : *Om Räkkeudviklinger*, etc., de 1879, j'ai étudié antérieurement certaines parties de la théorie générale des ajustements mécaniques.

Le mémoire de *Tüchsen*, *Om Beregningen af Livrenter og Livsforsikringer*, dans le *Tidsskrift for Mathematik*, 1875, donna, en danois, un exposé succinct de la base mathématique du calcul des primes et des réserves, considéré au point de vue de la méthode continue de *Woolhouse*. Dans un mémoire intitulé : *Om Middelfejlen paa Värdien af Livrenter og Livsforsikringer* et inséré au même journal (année 1885), j'ai donné une série de formules relativement simples pouvant servir à calculer ce qu'on appelle, d'après *Bremiker*, *le risque*, mesure de l'incertitude des affaires d'assurances. Et ce qu'on doit particulièrement noter à cet égard, c'est que chez nous, on ne s'en est pas tenu aux considérations théoriques, mais qu'il y a déjà plusieurs années, les trois plus grandes compagnies danoises ont opéré un calcul effectif de ce risque.

Il n'existe pas d'exposé collectif des travaux des actuaires danois ; certaines parties ont été mentionnées dans le livre de M. *Westergaard*, intitulé : *Statistikens Theori*. Et dans cet ordre d'idées il faut encore citer le *Mortalität und Morbilität* de ce même auteur. Que M. Westergaard occupe un rang si éminent comme statisticien théorique, on ne doit point y voir l'effet du hasard : lui aussi a perfectionné ses études comme actuaire, et compte parmi les élèves d'Oppermann. Un autre ouvrage qu'il ne faut pas laisser de côté, c'est le *Iagttagelseslære* de M. Thiele, quoique ce livre ait surtout en vue les problèmes assez généraux relevant du calcul des probabilités. Les actuaires pourront surtout s'y instruire dans la doctrine des courbes

asymétriques des erreurs, courbes qu'on a étudiées en Danemark bien avant la publication des recherches de *M. Pearson* sur ce même sujet.

La dissertation-programme publiée, en 1892, par *Hertzsprung* à l'occasion du vingt-cinquième anniversaire du *Statsanstalt* et qui porte le titre de *De statsgaranterede Livsforsikringsanstalter*, offre un grand intérêt au point de vue historique. C'est un magnifique ouvrage qui donne l'exposé détaillé de l'histoire la plus ancienne de l'assurance sur la vie en Danemark et particulièrement du développement du *Statsanstalt* durant des années. Ce livre se trouve complété par les dissertations-programmes plus modestes publiées par *Hafnia* et *Danmark* à l'occasion de leurs vingt-cinquièmes anniverversaire respectif, et dont la première se trouve traduite en allemand dans les *Annalen des gesammten Versicherungswesens*, 1897.

Comme on vient de le voir, la branche de la bibliographie danoise qui concerne la science actuarielle est très restreinte et d'un accès difficile pour les étrangers. Or, ce qui caractérise les actuaires danois, c'est que c'est surtout aux problèmes les plus difficiles au point de vue de la théorie qu'ils se sont appliqués. A coup sûr, cela tient étroitement à ce que jusqu'ici ils ont tous été universitaires, car il n'existe pas d'examen spécial garantissant qu'ils possèdent l'étude nécessaire. Si cet état de choses leur a profité sur certains points, on ne saurait toutefois nier que, sous d'autres rapports, une étude qui viserait plus directement le côté pratique de leur œuvre ne fût désirable. Il est possible que la législation relative aux assurances sur la vie, en délibération pour le moment, fasse la part de ces désirs.

Jusqu'ici notre législation a négligé déplorablement les assurances sur la vie. On a pensé qu'en établissant un institut garanti, l'État a assez fait; mais s'il faut convenir que la seule présence de ce *Statsanstalt* a forcé les compagnies concurrentes à monter jusqu'à un niveau aussi élevé, on ne saurait douter qu'il y ait de fortes raisons de réglementer leur travail par des prescriptions.

A cet égard, on était bien plus avancé au commencement du siècle; car, en 1810, une ordonnance royale nommait une commission tenue de faire un rapport sur toutes les caisses de secours mutuels qu'on songerait à fonder dans l'avenir, mais cette commission très utile dans la suite fut supprimée en 1861 comme soi-disant superflue. Aujourd'hui elle aurait pu encore être de mise, car ces dernières années ont vu surgir un grand nombre de compagnies assises sur une base rationnelle, mais aussi d'autres sur un fondement tout à fait insuffisant.

A la fin de 1899, les compagnies d'assurances sur la vie proprement dites du Danemark ont assuré environ 190 millions de couronnes, dont 85 millions dans le *Statsanstalten*, outre 6 millions en

rentes viagères annuelles. Le 31 décembre 1898, l'actif total était de 110 millions de couronnes. Il faut y ajouter un montant assez considérable (on en ignore le chiffre) assuré dans bon nombre de compagnies étrangères qui opèrent ici. Si l'on veut bien se rappeler que le nombre des habitants ne s'élève en Danemark qu'à deux millions et demi, on voit que l'assurance sur la vie est assez répandue chez nous pour le moment et que, sous ce rapport, le Danemark n'est pas trop en arrière sur d'autres pays. Toutefois l'assurance dite *populaire* est encore un peu arriérée, un grand nombre de petites caisses mutuelles de secours ou de prévoyance s'étant en substance chargées de ces assurances-là; mais depuis la création, durant ces dernières années, de deux compagnies d'assurance spécialement populaire, on peut espérer que ces caisses mutuelles seront superflues.

L'assurance contre les accidents fait, elle aussi, de grands progrès. Introduite chez nous vers 1875, par *Zurich* et par *Winterthur*, elle est exploitée par *Skjold* depuis 1884, et aussi depuis ces dernières années par *Haand i Haand*, *Nordisk Ulykkesforsikringsselskab*, *Folket* et *Patria*, ainsi que par plusieurs compagnies mutuelles établies conformément à la loi du 7 janvier 1898.

Cette loi impose aux patrons exerçant des métiers dangereux, l'obligation d'assurer leurs ouvriers, et l'on a créé un conseil pour statuer sur le montant des indemnités en cas de mort ou d'invalidité. Cette loi est en vigueur depuis le 15 janvier 1899, mais il est encore trop tôt pour rien préciser sur ses effets.

Summary of a Report on Actuarial Science in Denmark

by J. P. Gram.

In Denmark, actuarial science has a fairly long history beginning with the celebrated Tonti. In 1653, Paul Klingenberg a Danish friend and fellow-worker of Tonti, attempted to found a tontine with the help of the Government; the project failed, but it attracted attention to operations dependent on the duration of human life. In the following century, while on the one hand, tontines and annuity funds were established on more or less solid foundations, on the other hand pension funds for officials and their widows were founded on inadequate bases, although on principles which in themselves were well thought out and reasonable. The development of assurance was above all helped on by a very old Society, the Fund for widows of soldiers of 1707, which was absorbed in 1775 by the General Widows Fund (Den almindelige Enkekasse) then recently founded. This institution, the first Danish friendly society, was established on a rational basis. The Mortality table used in its calculations was that of Süss milch, but the defects of that table and the critical financial position of the time (1813) were fatal to the Fund, although, for that very reason, it helped on the development of technical knowledge of this class of business. The General Friendly Society (Den almindelige Forsörgelsesanstalt), founded in 1795, guaranteed by the State, was also based on a rational plan, but had n better end, and a society previously founded by Tetens met with a like fate. No new society of this kind came into existence before 1842, when there appeared the « Life Assurance Company of 1842 », which constructed its premiums on the basis of Finlaison's tables, with 3 1/2 0/0 interest. This Society had a State guarantee and was replaced in 1871 by the « Institution of Mutual Help and Life Assurance of 1871 » (Livsforsikringsog Forsörgelsesanstaltenaf af 1871). This excellent institution later on took the name of « State Institution of Life Assurance » (Stalsanstallen for Livsforslkring) and remained the only one of its kind.

The following Danish life assurance companies (not being State institutions) may be mentioned: — the *Hafnia* founded in 1872 being the earliest in date, the *Danmark* founded in the same year, the *Tremtiden* in 1892, *Dansk Folkeforsikringsanstalt* in 1896, *Dan* in 1896, *Nordisk Livsforsikringsselskab* in 1897, *Frem* in 1898, *Tryg* in 1898, *Mandas* in 1899 and *Fädrelandet* in 1900.

As the Societies developed, so did the mathematicians, if not the actuaries. First of all, mention must be made of J. N. Tetens (1736-1806). This mathematical writer, philosopher, and economist, came from Kiel to Copenhagen to occupy the office of Deputy for Government Finance. In 1797 Tetens examined the « Widows Fund » and reported that its condition was satisfactory. Another valuation made in 1811 by Vleugel and Dr. Meyor brought out a deficit. Twenty years later Jürgensen and Falleson found again a large deficit. In consequence of these enquiries the « Life Assurance Company of 1842 » was

founded and a thorough investigation of the mortality of the Widows Fund was made by Jürgensen; this investigation was the first actuarial work carried out by a Dane.

Jürgensen died in 1860, and L. Oppermann, a clever mathematician, succeeded him as actuary of the Widows Fund, the latter raising his predecessors work to a scientific position. Oppermann exercised a remarkable influence over the formation of the then new institution « Livsforsikrings-oq Torsörgelses-ansalten af 1871 » He went to England and to Germany to study the developments of actuarial science and formed friendships with the two celebrated actuaries Lazarus (since dead) and Sprague.

Under the direction of Oppermann, the use of cards in connection with statistics was established, on a plan analogous to that in use in the present day. The data, thus collected, were published in 1870 by M. Tvermoes in a report entitled : « Torelöbig Beretning om Dödeligheden, etc. » Three mortality tables were calculated, two for males, and one for females. The graduation of these tables was made by Oppermann himself by means of an empirical formula, with 5 constants, which was used for ages above 15. This formula, a modification of that of Makeham, was $-\log p_x = (\alpha + bx)\ c^x + de^x$. The constants were determined by the method of least squares, due regard being paid to the weight of the observations. This produced an excellent graduation, and the table was completed for the younger ages by the formula : $\mu_x = \frac{\alpha}{\sqrt{x}} + b + c\sqrt{x}$

Oppermann published the adjusted tables, but did not set out his method of procedure, which howewer was discovered in 1875 by Dr. Thiele, at that time actuary of the *Hafnia*. Later on, Oppermann communicated to the author of the Report the details of his method, and they jointly applied it to the graduation of an $H^{M(3)}$ table based on the observations of the Institute of Actuaries.

There is only room left to mention W. Karup (1829-1870) author of the well known « Handbuch der Lebensversicherung. Although born in Denmark, he passed the later years of his life in Germany, and accordingly played no further part in the development of our science in the former country.

In addition to the graduation of Oppermann, a further graduation of the same data, was made by Dr. Thiele by Hafnia's method in 1871. The formula of Dr. Thiele, which covers the whole of life is : $-\log p_x = ab^x + cd^{-(k-x)^2} + fg^x$. His paper was translated into English by Dr. Sprague (Journal of the Institute of Actuaries Vol. 16).

A note relating to a paper by Lindelöff, which appears in the *Acta : soc scient : Fennicae*, Helsingfors 1884, records another graduation by Dr. Thiele in 1872 of observations on the probability of marriage with the object of valuing for the *Hafnia* annuities payable to unmarried women (Klosterforsckring).

Dr. Thiele has also attempted to include the mortality for the whole of life in a single formula of the form $\mu_x = \frac{1}{\sqrt{x}}(P(x) + b\ c^x)$ where $P(x)$ denotes a simple algebraical function of the age x.

Other methods of graduation have been attempted by Danish actuaries, among whom mention may be made of M. Bing, manager of the « Stalsanstalt » who made a graduation of new data by an improved mechanical method.

The paper by Tüchsen « Om Beregningen af Lurenter og Livsforsikringer », in the « Tidsskrift for Mathematik 1875 » describes clearly the calculation of premiums and of reserves after the continuous method of Woolhouse. In a paper entitted « Om Middelfeylen paa Värdien af Livrenter og Livsforsikringer » appearing in the same Journal, the present writer gives a series of formulæ comparatively simple for the calculation of what is called after Bremiker « the risk », that is to say, the measure of the mean error in assurance business.

For information as to the work of Danish actuaries, M. Westergaard's book « Statistikens Theori » should be consulted, also the « Mortalitat und Morbilitat » of the same author and the « Jagttagelsesläre » of Dr. Thiele, who studied the asymmetric curves of errors long before Professor Pearson took up the subject. Mention may also be made of the paper « De Statsgaranterede Livsforsikringsanstaller » published in 1892 by Hertzsprimg, which is of great historic interest, and the papers of Hafnia and Danmark, which are less ambitious in their scope.

Danish actuarial biography is very limited. and, for strangers difficult of approach, for the feature which characterises Danish actuaries is their application to the most difficult theoretical problems and their neglect of practical questions. There is in Denmark no special examination to guarantee that the actuary has the necessary professional knowledge.

Legislation has neglected the subject of assurance in a deplorable way. Nevertheless a State Assurance Department « Stalsanstalt » has been created. Formerly (1810) a Supervision Committee for Friendly Societies was nominated, but in 1861 it was suppressed as superfluous. At the present time its re-establishment would be most useful.

Life assurance is fairly diffused is Denmark, and the business of the native, as well as of the foreign companies, is increasing very satisfactorily, having regard to the size of the population — but workmens assurance is still backward, although two companies have been founded for that special class of business during the last few years. Accident assurance has made great progress since 1875, and is carried on by several companies such as the Zurich, Winterhur, Skjold (1884) Haand i Haand, Nordisk, Ulykkesforsikringsselskal, Tolket et Patria, as well as by many mutual societies established in pursuance of the law of 7 January 1898 (in force since January 1899), which compels employers carrying on dangerous trades to assure their workmen.

Kurze Notiz über die Versicherungswissenschaft in Daenemark

von J. P. Gram.

Die Versicherungswissenschaft hat in Dänemark ziemlich frühe ihren Anfang genommen. Ihre Geschichte greift bis zum berühmten Tonti zurück. Im Jahre 1653 versuchte ein dänischer Freund und Mitarbeiter Tonti's, Namens Klingenberg, mit staatlicher Unterstützung eine Tontine zu gründen; der Plan scheiterte, zog aber immerhin die Aufmerksamkeit auf die von der menschlichen Lebensdauer abhängigen Operationen hin. Im folgenden Jahrhundert bildeten sich auf der einen Seite Tontinen und Leibrentenvereine, auf mehr oder minder solider Grundlage, der anderen Seite Pensionskassen für Beamte und ihre Witwen, Kassen, die trotz ihrer Unvollkommenheit doch auf wohlgemeinten und vernünftigen Grundlagen ruhten. Die Entwicklung der Versicherung wurde hauptsächlich durch eine der ältesten Kassen begünstigt, nämlich durch die Militär-Witwenkasse von 1707, eine Kasse die anno 1775 in die neugegründete Allgemeine Witwenkasse (Den almindelige Enkekasse) aufgieng.

Diese erste dänische, gegenseitige Hülfskasse war rationell eingerichtet, ihre Berechnungen basierten auf der Tafel von Süssmilch; die Mängel dieser Tafel, sowie die finanziellen Krisen (1813) waren zwar der Kasse sehr nachteilig, gerade aus diesem Grunde begünstigten sie aber die Entwicklung technischer Kenntnisse auf diesem Gebiete. Die 1795 errichtete und wie die vorhergehende Anstalt vom Staate garantierte Allgemeine gegenseitige Hülfskasse (Den almindelige Forsörgelsesanstalt) hatte trotz rationeller Einrichtung kein besseret Schicksal. Auch einer von Tetens früher gegründeten Kasse gieng es nicht besser. Bis zum Jahre 1812 tauchte keine neue Gesellschaft dieser Art mehr auf. Zu dieser Zeit erscheint die « Lebensversicherungsgesellschaft von 1812 », deren Tarife auf der Tafel von Finlaison zu 3 1/2 0/0 aufgebaut waren. Diese Gesellschaft erhielt die Staatsgarantie und wurde im Jahre 1871 durch die « Gegenseitige Hülfs-und Lebensversicherungsgesellschaft von 1871 » ersetzt, (Livsforsikrings-og Forsörgelsesanstalten af 1871 »). Diese sehr geachtete Gesellschaft erhielt später den Namen einer Staatlichen Lebensversicherungsanstalt (Statsanstalten for Livsforsikring), und blieb die einzige in ihrer Art.

Als private, dänische Lebensversicherungsanstalten erwähnen wir : Hafnia, gegr. 1872, Danmark, etwas später in gleichen Jahre gegründet, Tremtiden 1882 gegr., Dansk Folkeforsikringsanstalt 1896, Dan 1896, Nordisk Livsforsikringsselskab 1897, Frem 1898, Tryg 1898, Mundus 1899, Färdrelandet 1900.

Mit der Entwicklung dieser Anstalten treten Mathematiker wenn nicht Versicherungstechniker auf : zuerst begegnen wir J. N. Tetens (1736-1806). Dieser mathematische Schriftsteller, Philosoph und Sozialpolitiker kam von Kiel nach Kopenhagen um eine Stellung als Delegierter bei den Staatsfinanzen zu übernehmen. Im Jahre 1797 beschäftigte sich Tetens mit der Witwenkasse und erachtete deren Lage als befriedigend. Eine neue, im Jahre 1814 durch Wleugel und Dr. Meyer unternommene Prüfung ergab ein Defizit. 20 Jahre später konstatierten Jürgensen und Fallesen neuerdings einen beträchtlichen Fehlbetrag. Diese Untersuchung führte zur Gründung der Lebensversicherungsgesellschaft von 1842,

und veranlasste eine gründliche Prüfung der Sterblichkeit bei den Witwenkassen durch Jürgensen, welches die erste von einem Dänen ausgeführte technische Arbeit ist. Auf den im Jahre 1860 verstorbenen Jürgensen folgte als Experte der Witwenkasse der geschickte Mathematiker L. Oppermann, der das von seinem Vorgänger unternommene Werk auf eine wissenschaftliche Höhe brachte. Auch auf die Vorbereitungen einer neuen Anstalt : Livsforsikrings og Forsörgelsesanstalten übte Oppermann einen grossen Einfluss aus. Um die Versicherungswissenschaften zu studieren, begab er sich nach England und Deutschland und knüpfte freundschaftliche Beziehungen mit den beiden berühmten Versicherungstechnikern Lazarus und Sprague an. Nach Oppermanns Angaben richtete man ein dem heutigen analoges Kartensystem ein. Seine Ergebnisse wurden 1870 durch Tvermoes in seinem Berichte : Torelöbig Berechning om Dödeligheden, etc., bekannt. Drei Sterblichkeitstafeln, zwei für Männer, eine für Frauen wurden aus diesen Beobachtungen abgeleitet. Oppermann selbst besorgte die Ausgleichung nach einer empirischen Formel mit 5 Konstanten, welche ungefähr vom Alter 15 an gilt. Seine Formel eine Verbesserung der Makehamschen, lautet :

$$- \log p_x = (a + bx)\, c^x + de^x;$$

die Konstanten wurden nach der Methode der kleinsten Quadrate unter Berücksichtigung der Beobachtungsgewichte bestimmt. Die Ausgleichung war eine vorzügliche, für das Kindheitsalter trat eine ergänzende Formel hinzu :

$$\mu_x = \frac{a}{\sqrt{x}} + b = c\sqrt{x}$$

Oppermann übergab die ausgeglichenen Tafeln, teilte aber das Verfahren, welches erst im Jahre 1875 durch M. Thiele — Mathematiker der Hafnia — entdeckt wurde, nicht mit. Später teilte Oppermann dem Verfasser dieser Zeilen die Einzelheiten seiner Methode mit, die er in Uebereinstimmung mit einer aus den Beobachtungen des Institute of Actuaries abgeleiteten Tafel HM^3 anwandte. Erwähnen wir ferner W. Karup (1829-1870), den Verfasser des berühmten Handbuches der Lebensversicherung. Obschon in Dänemark geboren, verbrachte Karup seine spätern Lebensjahre in Deutschland, und spielte aus diesem Grunde bei uns keine veitere Rolle. Ausser der Oppermannschen Ausgleichung wurde von Thiele nach denselben Angaben und für den Gebrauch der Hafnia im Jahre 1871 eine andere Ausgleichung erstellt. Thieles, für die ganze Lebensdauer gültige Formel lautet :

$$- \log p_x = ab^x + cd^{-(k-x)^2} + fg^x.$$

Sein Aufsatz wurde von Dr Sprague ins Englische übersetzt (1. Band des Assurance Magazine). Eine Notiz zu einer in den Acta. soc. scient. Fennicae, Helsingfors 1881, erschienenen Arbeit M. Lindelöff's erinnert an eine weitere, aus dem Jahre 1872 stammende Ausgleichung M. Thiele's für Heiratswahrscheinlichkeiten, um mittelst derselben die von der Hafnia zu bezahlenden Renten an Klosterfrauen (Klosterforsikring) zu bestimmen. Thiele suchte überhaupt das ganze Sterblichkeitsgesetz in einer Formel von folgendem Typus darzustellen.

$$\mu_x = \frac{1}{\sqrt{x}} \left(P_{(x)} + bc^x\right)$$

wo P (x) eine ganze, algebraische Funktion des Alters x bezeichnet.

Auch andere Ausgleichungsmethoden sind von dänischen Versicherungstechnikern aufzustellen versucht worden, so z. B. von M. Bing, dem Direktor der « Staatsanstalt », der ein nach neuen Beobachtungen verbessertes, mechanisches

Ausgleichungsverfahren erfand. Der Aufsatz von Tüchsen, » Om Beregningen af Livrenter og Livsforsikringer, in der » Tidsskrift for Mathematik, 1875, setzt in klarer Form die Prämien-und Reserverechnung nach der kontinuirlichen Methode von Woolhouse aus einander. In derselben Zeitschrift teilt der Berichterstatter in einer, « Om Middelfeylen paa Värdien af Livrenter og Livsforsikringer » betitelten Arbeit eine Reihe relativ einfacher Formeln zur Berechnung der durch Bremiker unter dem Namen Risiko bekannt gewordenen Grösse mit, welche Grösse das Mass des mittleren Fehlers der Berechnungen angibt.

Ueber die Werke der dänischen Versicherungstechniker gibt das Buch Westergaards « Statistikens Theori » Auskunft, ferner die « Mortalität und Morbilität » desselben Verfassers und « Jagttagelsesläre » M. Thiele's, der sich weit früher als M. Parson, der denselben Gegenstand behandelt, mit den asymmetrischen Fehlerkurven befasste. Ferner sei der 1892 publizierten Abhandlung Hertzprungs, « De statsgaranterede Livsforsikringsanstalter » gedacht, die grosses geschichtliches Interesse bietet. Endlich mögen noch die bescheideneren, von der Hafnia und der Danmark veröffentlichten Abhandlungen hinzu kommen.

Die versicherungstechnische Litteratur Dänemark's ist sehr beschränkt und für Fremde schwer zugänglich. Bezeichnend für die dänischen Versicherungstechniker ist die Thatsache, dass sie sich den schwierigsten Problemen unter Vernachlässigung der praktischen Aufgaben gewidmet haben. Dänemark besitzt keine speziellen Prüfungen, welche für eine genügende, versicherungstechnische Ausbildung Gewähr leisten. Die Gesetzgebung hat die Versicherung in betrübender Weise vernachlässigt. Immerhin wurde eine staatliche Versicherungsanstalt (Statsanstalt) geschaffen. Eine vor Zeiten ernannte Kommission zur Ueberwachung der gegenseitigen Hülfsgesellschaften wurde 1861 als überflüssig aufgehoben; ihre Wiedereinsetzung wäre gegenwärtig sicherlich von Nutzen.

Die Lebensversicherung hat in Dänemark ziemlich Eingang gefunden, der Zugang der einheimischen und selbst der fremden Anstalten nimmt im Verhältnis der Bevölkerung beständig zu. Dagegen ist die Arbeiterversicherung noch im Rückstande, obwohl in den letzten Jahren zwei besondere Gesellschaften sich gebildet haben. Auch die Unfallversicherung hat seit 1875 erhebliche Fortschritte gemacht. Sie wird durch folgende Gesellschaften betrieben: Zürich, Winterthur, Skjold (1884), Haand i Haand, Nordisk, Ulykkesforsikringsselskab, Tolket et Patria ferner noch durch einige gegenseitige Anstalten, die sich auf Grund des am 15. Januar 1899 in Kraft getretenen Gesetzes vom 7. Januar 1898 gebildet haben. Dieses Gesetz schreibt bei gefährlichen Berufsarten den Arbeitgebern die Versicherung ihrer Arbeiter vor.

Notice sur la science actuarielle en Espagne

par le Dr J. Maluquer y Salvador,
Docteur en Droit, membre de la Commission officielle des Réformes sociales

---

Je crois avoir démontré dans plusieurs modestes travaux l'extraordinaire développement acquis par la prévoyance et par l'assurance en Espagne depuis le XIIIe siècle jusqu'au XVIIIe siècle (1). Dans des temps reculés diverses espèces d'assurances ont été appliquées ici : sur la vie, contre l'incendie, sur les transports terrestres et maritimes, contre les accidents, contre la perte de la liberté personnelle ou la captivité, etc.

Malheureusement, je n'ai pu trouver jusqu'à présent (qu'à l'égard du risque de transport), en fait de données très intéressantes pour l'Actuaire que les primes de l'assurance et les charges inhérentes à ces mêmes assurances, comme les commissions des agents.

La prime moyenne de l'assurance contre les risques du transport maritime dans les voyages en Amérique était de 10 0/0 pendant le XVIe siècle (2). Cette donnée se déduit des indications de l'ouvrage *Tratos y contratos de Mercaderes* (Salamanque, 1569).

La commission des agents pour les assurances maritimes est de un pour mille, d'après le tableau exposé pendant l'année 1435 à la Lonja de Barcelone pour régler les gains des courtiers.

Quelques auteurs s'occupèrent des assurances, par exemple Fr. Thomas de Mercado, qui, dans l'ouvrage sus-mentionné *Tratos y contratos de Mercaderes*, fit une étude des risques, pour justifier l'utilité générale de l'assurance et les gains de l'assureur.

Les principes de Tonti et du crédit mutuel donnèrent naissance en Espagne à plusieurs Sociétés pendant la période de 1841 à 1864, lesquelles n'appliquèrent pas rigoureusement les règles de l'assurance sur la vie, aussi succombèrent-elles avec plus ou moins de

---

(1) Conférences à l'Académie royale de jurisprudence de Madrid, rapports au Congrès de Londres, articles dans les Revues techniques et les journaux. Le travail de plus d'étendue que j'ai écrit sur ce sujet est l'article « Espagne » pour l'*Encyclopédie des assurances* qui se publie à Paris sous la direction de M. Baumgartner.

(2) Les primes au XIVe siècle, furent de 12 à 19 0/0 pour les voyages de Pise à Londres (Sacerdoti, *L'assicurazione à Venezia*, 1898).

fracas. Quelques-unes desdites Compagnies, convaincues de l'impossibilité de remplir les obligations contractées, liquidèrent honorablement leur passif, par exemple *La Bienhechora catalana*, fondée à Barcelone en 1862, fait qui est souvent oublié par les historiens de la période sus-indiquée.

Le dernier quart du XIXe siècle est intéressant en Espagne en raison de la création de Sociétés régulières d'assurances sur la vie et de l'introduction chez nous de véritables études techniques sur cette matière.

D'importantes Compagnies furent organisées pour l'assurance sur la vie et d'autres, déjà établies, y développèrent leurs opérations, toutes agissant sous l'influence plus ou moins directe des actuaires français. Les besoins de la pratique firent naître en Espagne des actuaires éclairés, et parmi eux M. Correa, professeur de mathématiques.

En même temps, de puissantes Sociétés étrangères aidèrent les Compagnies nationales à la tâche louable de reconquérir la confiance du public en faveur de l'assurance sur la vie et celles-là vulgarisèrent les progrès techniques, dont quelques-uns ont été adoptés par les actuaires espagnols.

Récemment divers assureurs épris de la science actuarielle ont fait dans ce pays-ci des études sérieuses pour jeter les bases de plus importantes Sociétés d'assurances contre les accidents.

Les travaux qui ont le plus le caractère national sont ceux qui concernent la formation d'une table espagnole de mortalité. Après la publication en 1863 d'un rapport du Conseil général de Statistique sur le mouvement de la population, M. Michel Merino écrivit un curieux ouvrage peu connu, même chez nous, intitulé *Reflexiones y conjeturas sobre la ley de la mortalidad en España* (Madrid, 1866). Depuis 1866 des essais divers ont été faits sur cet important sujet et, parmi eux, l'annexe n° 2 reproduit la table de mortalité publiée par l'Institut géographique et statistique, table qui a été adoptée par le gouvernement en 1893, une autre table établie par M. Sorribas et quelques chiffres des compagnies espagnoles à l'égard de la vie probable.

L'Académie de Jurisprudence et de Législation de Barcelone organisa en 1882 un concours sur l'assurance-vie; le prix fut décerné à M. J. A. Sorribas, qui avait présenté un rapport en considérant ledit thème au point de vue juridique et actuariel. Ce succès est très remarquable, parce qu'il engendra la fondation par M. Sorribas, en 1884, de la première Revue technique espagnole, intitulée *Los Seguros*, laquelle est en voie de publication à Barcelone.

Après cette date parurent entre autres, les revues *El Defensor del Asegurado*, *Banca*, *Comercio y Seguros* (aujourd'hui, *Comercio, Industria y Seguros*) et le *Faro del Seguro*.

Je mentionne dans l'annexe n° 1 quelques publications espagnoles qui se rapportent à la science actuarielle. Ladite liste est une bibliographie très incomplète, je le sais, mais toutes les choses ont une origine embrionnaire et je n'en connais aucune autre plus étendue.

J'espère et je désire sincèrement que les Congrès internationaux dont celui de Paris est le troisième aient une influence heureuse en Espagne, surtout si, pour le progrès de la science actuarielle, on arrive ainsi à grouper des personnes qui sont souvent éloignées par le fait de la rivalité commerciale des Compagnies.

ANNEXES

N° 1

NOTICES POUR UNE BIBLIOGRAPHIE ACTUARIELLE ESPAGNOLE

(Los Seguros, L. S.; Almanaque del Seguro, A. S.; Comercio, Industria y Seguros, C. S.).

Anguera de Orovio (J.).

Estudio elemental del cálculo de las primas, de la reserva y de la participación en los beneficios. Barcelone, 1888.

La solvencia de las Compañías de Seguros sobre la vida, A. S., 1888.

Noción elemental del cálculo de probabilidades. A. S., 1888.

La estadística y sus escollos en su aplicación al seguro. A. S., 1900.

Blanco (J. A.).

Monopolio del seguro por el Estado. Barcelone, 1895.

Bosquejo histórico del seguro sobre la vida. A. S., 1900.

Comercio, Industria y Seguros.

Revue de Barcelone (en voie de publication). Fondateur : Sellent (J. E.). Directeur : Soler (R.).

Correa (F.).

Théorie mathématique des assurances sur la vie. Barcelone, 1890.

Probabilidades. L. S., 1894.

Sur une formule nouvelle d'interpolation adaptée à la table H^m. Zeitschrift für Versicherungsrecht und Wissenschaft. Leipzig, 1895.

Ligeras consideraciones sobre la fórmula de la prima única del seguro llamado de vida entera. L. S., 1897.

Miscelánea matemática. Barcelone, 1897.

Sur une manière de construire une table avec les valeurs de la fonction

$$\theta(x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\infty} e^{-x^2} dx.$$

(Revue internationale des Assurances. Paris, 1897.)

Defensor del asegurado (el).

Revue de Barcelone (en voie de publication). Directeur : Martinez (B.).

Almanaque del seguro (publication annuelle).

Delas (J. M. de).
Rapport adressé au Congrès international des accidents du travail de Milan. L. S., 1894 (1).
El seguro social contra los accidentes del trabajo de Alemania. A. S., 1897.

Faro del seguro (el).
Revue de Barcelone, en vue de publication. Directeur : Marti (J.).

Garcia faria (P.).
Medios de aminorar las enfermedades y mortalidad en Barcelona. Barcelone, 1895.

Gomez (G.).
Cómo se vive y cómo se muere en Bilbao. Bilbao, 1896.

Instituto geografico y estadistico.
Movimiento de la población en España. Madrid, 1895.

Maluquer y Salvador (J.).
Léon Mahillon. C. S., 1896.
La obra de M. Mahillon. A. S., 1897.
Tablas de mortalidad. Una rectificación interesante. L. S., 1897.
Estadística de riesgos para el seguro en España. A. S., 1899.
Rapports adressés au deuxième Congrès d'actuaires :
Sociétés de Secours mutuels.
Réparation des accidents du travail (traduction espagnole, A. S., 1900).
Pensions de vieillesse.
Conférences à l'Académie royale de jurisprudence et de législation de Madrid :
Historia del seguro español del siglo xiii al xviii, 1899.
Juan de Witt, iniciador de la ciencia actuarial, 1900.

Merino (M.).
Reflexiones y conjeturas sobre la ley de la mortalidad en España. Madrid, 1866.

Minguillon (C.).
Definición del seguro. A. S., 1898.
La mortalidad en el seguro sobre la vida. A. S., 1899.

Moragas (F.).
Diccionario internacional de seguros (premiers fascicules). V. *Seguros (Los)*.

Perez Requeijo (R.).
El seguro de vida en España. Madrid, 1896.

Revista ilustrada de banca, ferrocarriles, industria y seguros.
Revue de Madrid, en voie de publication. Directeur : Rankin Diaz (V.).

Sanz y Escartin (E.).
El Estado y la reforma social. Madrid, 1893 (chap. XIV, el seguro de los obreros).
El individuo y la reforma social. Madrid, 1896 (chap. XIII, Sociedades de Seguros).

Seguros (los).
Revue de Barcelone (en voie de publication). Directeur : Moragas (F.).

Sorribas (J. A.).
Memoria dilucidando un tema de seguros sobre la vida. Barcelone, 1886 (5e édition).

---

(1) M. Delás a été délégué d'Espagne audit Congrès et au Congrès des Accidents du travail qui se réunit à Bruxelles, l'année 1897.

N° 2

TABLES ESPAGNOLES DE MORTALITÉ

A. — *Institut géographique et statistique.*

Table de la mortalité calculée d'après les données des recensements de la population du Royaume en 1877 et en 1887 et d'après les chiffres des décès survenus, terme moyen, dans la période de 1877-82.

Age	Nombre des décédés par 1.000 habitants	Age	Nombre des décédés par 1.000 habitants
0 à 1	256	50 à 51	19
1 à 2	149	51 à 52	20
2 à 3	93	52 à 53	21
3 à 4	42	53 à 54	22
4 à 5	27	54 à 55	24
5 à 6	20	55 à 56	26
6 à 7	13	56 à 57	28
7 à 8	10	57 à 58	30
8 à 9	8	58 à 59	33
9 à 10	7	59 à 60	36
10 a 11	6	60 à 61	39
11 à 12	6	61 à 62	43
12 à 13	5	62 à 63	46
13 à 14	5	63 à 64	50
14 à 15	5	64 à 65	55
15 à 16	6	65 à 66	59
16 à 17	6	66 à 67	64
17 à 18	7	67 à 68	69
18 a 19	8	68 à 69	74
19 à 20	9	69 à 70	82
20 à 21	9	70 à 71	89
21 à 22	10	71 à 72	97
22 à 23	10	72 à 73	105
23 à 24	11	73 à 74	114
24 à 25	10	74 à 75	123
25 à 26	10	75 à 76	132
26 à 27	10	76 à 77	142
27 à 28	10	77 à 78	152
28 à 29	10	78 à 79	163
29 à 30	10	79 à 80	176
30 à 31	10	80 à 81	191
31 à 32	10	81 à 82	205
32 à 33	10	82 à 83	223
33 à 34	11	83 à 84	239
34 à 35	11	84 à 85	254
35 à 36	11	85 à 86	270
36 à 37	12	86 à 87	284
37 a 38	12	87 à 88	296
38 à 39	12	88 à 89	306
39 à 40	12	89 à 90	315
40 à 41	13	90 à 91	324
41 à 42	13	91 à 92	334
42 à 43	13	92 à 93	344
43 à 44	14	93 à 94	353
44 à 45	14	94 à 95	362
45 a 46	15	95 à 96	372
46 à 47	16	96 à 97	381
47 à 48	17	97 à 98	390
48 à 49	17	98 à 99	399
49 à 50	18	99 à 100	409

B. — *Sociétés espagnoles d'assurances sur la vie.*

(La mortalidad efectiva en las Compañías españolas de Seguros.)
(*Los Seguros*, 1885.)

Age	Vie probable	Age	Vie probable	Age	Vie probable
10	46	40	25	70	6
20	36	50	18	80	3
30	31	60	10	90	2

C. — *Projet de loi budgétaire pour l'année 1893-94.*

Table légale de vie probable.

Age	Vie probable	Age	Vie probable	Age	Vie probable
1	44	31	33,8	61	11
2	50	32	33	62	10,3
3	52	33	32,2	63	9,7
4	53	34	31,3	64	9,2
5	53,5	35	30,5	65	8,6
6	53,4	36	29,7	66	8
7	53	37	28,9	67	7,5
8	52	38	28,1	68	7
9	51,8	39	27,3	69	6,6
10	51	40	26,5	70	6,2
11	50,3	41	25,7	71	5,7
12	49,5	42	24,9	72	5,4
13	48,7	43	24	73	5
14	47,8	44	23,4	74	4,7
15	47	45	22,6	75	4,4
16	46,1	46	21,8	76	4,2
17	45,3	47	21	77	3,9
18	44,4	48	20,2	78	3,7
19	43,6	49	19,4	79	3,5
20	42,8	50	18,7	80	3,4
21	42	51	17,9	81	3,2
22	41,1	52	17,2	82	3
23	40,3	53	16,5	83	2,8
24	39,5	54	15,7	84	2,6
25	38,7	55	15	85	2,5
26	37,9	56	14,2	86	2,3
27	37,1	57	13,6	87	2,1
28	36,3	58	13	88	1,9
29	35,4	59	12,3	89	1,7
30	34,6	60	11,6	90	1,5

D. — *Table de M. Sorribas* (1882.)

Taux de la mortalité et de la vitalité sur 10,000 têtes.

Age	Mortalité	Vitalité	Age	Mortalité	Vitalité
0 à 1	2420	7580	52 à 53	68	2351
1 à 2	1663	5917	53 à 54	68	2283
2 à 3	391	5526	54 à 55	66	2217
3 à 4	211	5315	55 à 56	68	2149
4 à 5	125	5190	56 à 57	72	2077
5 à 6	96	5094	57 à 58	72	2005
6 à 7	114	4980	58 à 59	72	1933
7 à 8	89	4891	59 à 60	72	1861
8 à 9	89	4802	60 à 61	73	1788
9 à 10	59	4743	61 à 62	83	1705
10 à 11	60	4683	62 à 63	83	1622
11 à 12	50	4633	63 à 64	84	1538
12 à 13	26	4607	64 à 65	97	1441
13 à 14	26	4581	65 à 66	98	1343
14 à 15	51	4530	66 à 67	76	1267
15 à 16	51	4479	67 à 68	84	1183
16 à 17	24	4455	68 à 69	84	1099
17 à 18	46	4409	69 à 70	84	1015
18 à 19	46	4363	70 à 71	76	939
19 à 20	67	4296	71 à 72	85	854
20 à 21	46	4250	72 à 73	68	786
21 à 22	55	4195	73 à 74	77	709
22 à 23	55	4140	74 à 75	78	631
23 à 24	73	4067	75 à 76	77	554
24 à 25	55	4012	76 à 77	60	434
25 à 26	55	3959	77 à 78	60	494
26 à 27	63	3894	78 à 79	53	381
27 à 28	41	3853	79 à 80	60	321
28 à 29	63	3790	80 à 81	53	268
29 à 30	63	3727	81 à 82	38	230
30 à 31	41	3686	82 à 83	32	198
31 à 32	52	3634	83 à 84	31	167
32 à 33	78	3556	84 à 85	30	137
33 à 34	27	3529	85 à 86	24	113
34 à 35	77	3452	86 à 87	22	92
35 à 36	52	3400	87 à 88	21	71
36 à 37	51	3349	88 à 89	20	51
37 à 38	75	3274	89 à 90	6	45
38 à 39	75	3199	90 à 91	13	32
39 à 40	51	3148	91 à 92	8	24
40 à 41	51	3097	92 à 93	5	19
41 à 42	65	3032	93 à 94	3	16
42 à 43	64	2968	94 à 95	3	13
43 à 44	64	2940	95 à 96	2	11
44 à 45	64	2840	96 à 97	2	9
45 à 46	64	2776	97 à 98	1	8
46 à 47	58	2718	98 à 99	1	7
47 à 48	58	2650	99 à 100	1	6
48 à 49	57	2603	100 à 101	2	4
49 à 50	57	2546	101 à 105	1	3
50 à 51	76	2470	105 à 108	1	2
51 à 52	51	2419	108 à 110	2	0

Kurze Notiz über die Versicherungswissenschaft in Spanien

von Dr J. Maluquer y Salvador

---

1. Die Entwicklung des Versicherungswesens in Spanien, inbegriffen die Lebensversicherung, gieng im 13. bis 18. Jahrhundert derjenigen der Versicherungstechnik bedeutend voraus.

2. Während der 2. Hälfte des 19. Jahrhunderts wandten sich infolge der Errichtung eigentlicher Lebensversicherungsgesellschaften einzelne Mathematiker der Versicherungswissenschaft zu.

3. Im Jahre 1884 entstanden Fachzeitschriften, die ihrerseits zur Aufnahme technischer Arbeiten Veranlassung gaben.

4. In Spanien gieng die erwähnte Fachpresse aus einer Academie der Rechtswissenschaft hervor, deren Mitglieder, das gute Beispiel Jean de Witts nachahmend, die Rechtswissenschaft mit der Versicherungstechnik in Einklang brachten; andere Juristen machten erhebliche Austrengungen, um die Kenntnis des Lebensversicherungswesens zu erweitern.

5. Als eine der am sorgfältigsten ausgearbeiteten technischen Grundlagen darf die nationale Sterblichkeitstafel gelten, deren Erstellung nun begonnen wird.

6. Spanien ist an den internationalen Congressen vertreten worden.

Summary of a Review of Actuarial Science in Spain

by Dr. J. Maluquer y Salvador .

---

1. The development of assurance in Spain, and especially of life assurance, from the 13th to the 18th centuries has far exceeded the progress of actuarial knowledge.

2. The formation of regular Life Assurance Societies during the latter half of the 19th century has attracted the attention of mathematicians to actuarial science.

3. In 1884 there first appeared in Spain, publications specially devoted to Assurance subjects, and these stimulated the production of technical work.

4. These professional publications were first started at an Academy of Jurisprudence, and some lawyers following the noteworthy example of John de Witt adjusted the relations of legal and actuarial science. Other Spanish lawyers have made great efforts to extend the practice of Life Assurance.

5. The actuarial subject most studied in Spain is the National Table of Mortality of which the preparation is now commencing.

6. Spain has been represented at the International Actuarial Congresses.

Note sur le développement de la science actuarielle dans les États-Unis d'Amérique

Par Israël C. Pierson.

I. — *Histoire de l'assurance sur la vie dans les États-Unis.*

Il y a un siècle et demi l'idée de constituer un patrimoine pour leur famille, sous la forme d'une assurance sur la vie, était déjà envisagée d'une manière assez générale par les habitants de ce pays, alors colonie anglaise. La première mise à exécution, bien constatée, de cette pensée, est l'enregistrement, en 1759, par les propriétaires de la Province de Pensylvanie, d'une compagnie d'assurances sur la vie, appelée aujourd'hui le « Presbyterian Minister's Fund », destinée à assurer des rentes aux veuves et aux orphelins des pasteurs de toutes les églises gouvernées par un conseil d'anciens. Pendant les quatre-vingts années suivantes, plusieurs autres compagnies furent autorisées à constituer des rentes et à traiter des assurances sur la vie, entre autres la « Corporation épiscopale protestante », en 1769, la « Compagnie d'assurances et de rentes de Pensylvanie »; en 1812, la « Compagnie d'assurance sur la vie des hôpitaux du Massachusetts », en 1818, la « Compagnie Life Insurance and Trust » de New-York, en 1830, et la « Girard Life and Trust Company », en 1836. Ces entreprises, quoique sérieusement conduites, eurent nécessairement les caractères de tentatives et d'expériences.

A la fin de la période indiquée ci-dessus, il existait, en évaluant aussi exactement que possible, environ 100 contrats de rentes et 550 polices assurant 1,250,000 dollars. Sauf celle qui montra la première la voie, ces anciennes compagnies cessèrent, en fait, il y a plusieurs années, de faire des contrats d'assurances et de rentes.

C'est depuis les soixante dernières années que s'est produit, aux États-Unis, l'énorme développement des affaires d'assurances sur la vie. La période expérimentale avait pris fin, et l'ère des progrès était ouverte, quand, en 1843, la « Compagnie mutuelle d'assurances sur la vie » de New-York commença ses opérations, sa première police ayant été souscrite le 1er février de cette année.

Depuis lors, un grand nombre de compagnies d'assurances sur la vie ont été fondées. La liste suivante comprend toutes celles qui

opèrent actuellement, et qui ont été enregistrées de 1843 à 1860 inclusivement, dans l'ordre de la date de leur première police :

	Première police assurée.
Mutual Life Insurance Company	1843 1er février
New England Mutual Life Insurance Company (1)	1844 1er février
New York Life Insurance Company	1845 17 avril
Mutual Benefit Life Insurance Company (2)	1845 6 mai
State Mutual Life Insurance Company (3)	1845 1er juin
Connecticut Mutual Life Insurance Company	1846 15 décembre
Penn Mutual Life Insurance Company	1849 25 juin
Union Mutual Life Insurance Company	1849 1er octobre
National Life Insurance Company of Vt	1850 1er février
United States Life Insurance Company	1850 4 mars
Aetna Life Insurance Company	1850 1er août
Manhattan Life Insurance Company	1850 1er août
Massachusetts Mutual Life Insurance Company	1851 2 août
Phœnix Mutual Life Insurance Company	1851 11 septembre
Berkshire Life Insurance Company (4)	1851 27 octobre
Northwestern Mutual Life Insurance Company	1858 25 novembre
Equitable Life Insurance Company	1859 28 juillet
Washington Life Insurance Company	1860 2 février
Home Life Insurance Company	1860 1er mai
Germania Life Insurance Company	1860 16 juillet

La table suivante montre les progrès de l'assurance sur la vie, depuis le commencement de 1843, par périodes d'années, comme il est indiqué ci-dessous :

31 décembre	Total des assurances en cours.	Total des encaissements.
1843.	6,500,000 dollars	1,000,000 dollars
1867.	1,235,000,000 —	124,534,000 —
1892.	4,898,000,000 —	907,441,000 —
1899.	5,266,000,000 —	1,576,000,000 —

Ainsi en cinquante-sept années le total des assurances en cours était devenu près de 1,000 fois plus grand, et celui des encaissements des Compagnies plus de 1,500 fois. La « Mutual Life Insurance Cº » de New-York seule, a vu croître le total de ses assu-

(1) La « New England Mutual Life Ins. Cº » fut enregistrée le 1er avril 1835.

(2) L'assuré par police nº 2 de la « Mutual Benefit Life Ins. Cº », contractée le 20 mai 1845, police vie entière de 1,500 dollars, ayant atteint en 1898 l'âge de 96 ans, limite de la table américaine de mortalité, la Compagnie lui paya le montant entier de sa police.

(3) M. W. E. Starr, membre nonagénaire de la Société des Actuaires d'Amérique, a été actuaire de la « State Mutual Life Ins. Cº » depuis 1848.

(4) Une coïncidence remarquable est ce fait que les titulaires des polices nº 1 et nº 2 de la « Berkshire Life Ins. Cº », du 27 octobre 1851, après avoir payé leurs primes pendant trente-sept années, décédèrent tous deux la même année : le premier, le 28 mars, à Chicago (Illinois) ; le second, le 22 mai, à Pittsfield (Massachusetts).

rances de 6,500,000 dollars à 1,052,000,000, et ses encaissements de 1,000,000 dollars à 302,000,000.

II. — *Primes et évaluations.*

Les Compagnies n'avaient pas de statistiques américaines de mortalité, mais comme les habitudes et les conditions d'existence de la population, ainsi que le climat des États-Unis, étaient semblables à ceux de la Grande-Bretagne, elles en concluaient que les tables en usage dans ce dernier pays s'appliqueraient aux États-Unis; elles employèrent en conséquence, pour le calcul des primes et des réserves, les tables « Northampton, Carlisle, Combined Expérience » et quelques autres, modifiées, dans certains cas, par des observations faites aux États-Unis. Pour les prix des rentes dans le « Presbyterian Minister's Fund », on suivit exactement les errements de la Société analogue de l' « Église d'Écosse ».

M. Charles Gill, l'actuaire de la « Mutual Life Insurance C° », en 1846, construisit, au moyen de la table des « Actuaires » et de quelques autres, une nouvelle table dont on déduisit « une série de colonnes de commutation employées pour les primes, les réserves, les évaluations et les répartitions ».

Le président de la « New England Mutual », dans sa brochure intitulée *Reminiscences, 1847-1897*, dit : « En déterminant les bases du calcul des primes pour cette Compagnie, on compara les taux de mortalité donnés par 7 tables différentes », comprenant celles construites par le professeur Édouard Wigglesworth, de l'Université de Harvard, d'après des statistiques relevées dans les régions saines du Massachusetts, et publiée en 1789. Ce fut cette table dont se servait la Cour suprême du Massachusetts pour le calcul de la valeur actuelle de biens et d'intérêts dans les successions. Les primes de cette compagnie étaient calculées sur les moyennes de ces 7 tables. La table de mortalité du professeur Wigglesworth paraît être la première table américaine qui ait été employée pour calculer les risques relatifs à la vie humaine.

En 1859, M. Sheppard Homans, l'actuaire de la « Mutual Life », fit une étude des faits résultant de l'expérience de la Compagnie pendant quinze années, et construisit une table de mortalité, qui, après avoir été ajustée subséquemment, fut connue sous le nom de « Table de mortalité de l'expérience américaine » (American experience Table). Bientôt après, elle fut adoptée par l'État de New-York et par beaucoup d'autres États comme base officielle. L'État du Massachusetts, au commencement de 1900, l'adopta comme base pour l'évaluation des affaires à venir. Cette table peut aujourd'hui être considérée comme étant dans les États-Unis la base universel-

lement employée pour le calcul des primes, des évaluations et pour les distributions des bénéfices. La construction de cette table était le premier pas important fait dans l'avancement de la science des risques concernant la vie humaine dans les États-Unis. Elle est la base de bien des volumes de tables de commutation, de tables de primes et de réserves pour un grand nombre de formes diverses d'assurances; une de ses premières éditions fut le volume *Royal-Octavo* de 481 pages, préparé par MM. Lawton et Griffin, et publié par la « Mutual Life Ins. C° » en 1873.

La surveillance de l'État fut inaugurée en 1856 par l'État du Massachusetts. L'Actuaire de ce bureau (de surveillance), l'honorable Elizur Wright, plus tard commissaire des assurances, fit une évaluation au 1er novembre 1859, au moyen de la table dite « Combined or 17 Offices Experience table » au taux de 4 0/0. Depuis lors, tous les États ont établi des bureaux de surveillance des assurances, et les évaluations ont été faites au 31 décembre de chaque année. L'État qui exige la plus forte base des réserves fixe (par ce fait même), le taux pour toutes les compagnies. Dernièrement, l'État du Massachusetts adopta une réserve calculée à 3 1/2 0/0 au moyen de la table « American Experience » pour prendre effet le 1er janvier 1901, et s'appliquer à toutes les polices contractées à partir de cette date inclusivement. Un grand nombre de Compagnies, cependant, ont déjà, depuis plusieurs années, eu l'habitude de calculer leurs réserves pour les affaires nouvelles, sur la base de la table « American Experience », au taux de 3 0/0 ou à celui de 3 1/2 0/0.

Il paraît que les évaluations des obligations résultant des polices étaient faites par les Actuaires ou par les Actuaires-Consultants des compagnies, au moins une fois tous les cinq ans jusqu'en 1860 environ; depuis cette date, les évaluations annuelles sont devenues la règle générale.

III. — Répartitions.

Une innovation qui indique bien le développement de la science de l'Assurance sur la Vie dans les États-Unis est la « Contribution Plan of Dividends », c'est-à-dire le calcul des excès des primes (contributions) pouvant donner lieu à des dividendes de participation aux bénéfices.

Ce système est décrit très complètement, dans un article publié en 1863 dans le journal de l'*Institut des Actuaires*, vol. XI, page 121, écrit par M. Sheppard Homans, alors actuaire de la « Mutual Life Ins. C°. »

Cet article contient une démonstration de la méthode à employer pour déterminer la « contribution », ou ce qui a été payé en excès

dans la prime de n'importe quelle police, avec notation et développement de la formule. Homans la fait suivre des lignes ci-dessous :

« Des équations précédentes, il apparaît que les *contributions* ou paiements en excès faits par les polices pendant une période de bénéfices, peuvent être calculés ainsi : *créditer* chaque titulaire d'une police, premièrement de la somme réellement mise à la réserve au moment de la dernière répartition d'excédents, comme étant la valeur ou réassurance de la police à cette époque; et deuxièmement, des primes réelles (ou entières) payées depuis lors, ces deux sommes étant accumulées au taux d'intérêt courant et actuel, jusqu'à la date de la répartition nouvelle; et le *débiter*, premièrement de la valeur réelle du risque auquel la Compagnie a été exposée *pendant l'intervalle*, calculé au moyen d'une table donnant les taux de mortalité et d'intérêt effectivement constatés pendant cette période; et deuxièmement du montant de la nouvelle réserve formant la valeur actuelle de la police. La différence entre le total des *crédits* et le total des *débits* détermine la « contribution » ou l'excédent de prime provenant de cette même police. »

M. Homans ajoute qu'il tient à reconnaître ce qu'il doit à son aide, M. D.-P. Fackler, pour avoir suggéré les principes de ce système et pour son utile collaboration à leur application.

Depuis 1846 jusqu'à 1863, des répartitions furent faites, à diverses époques, sur la base du tant pour cent des primes payées, payables en espèces ou en inscription portant intérêt et pouvant être rachetées à la volonté des administrateurs de la Compagnie. En 1861, M. Sheppard Homans fut chargé par sa Compagnie d'aller consulter les actuaires anglais au sujet des répartitions. Il en résulta d'abord que la méthode Jellicœ fut en faveur; mais il accepta plus tard les idées de Fackler sur le « Sytème des contributions », et les appliqua à la répartition faite par la Mutual Life en 1863. Ce système, avec certaines modifications imposées par les circonstances, est aujourd'hui mis en pratique par toutes les compagnies des États-Unis. Il s'applique à toutes les formes et genres de répartition, annuelle, différée, à tontine, etc., et a été employée pour la distribution de plus de 400,000,000 de dollars d'excédents de bénéfice.

IV. — Littérature scientifique actuarielle.

Elizur Wright, commissaire des Assurances du Massachusetts, a publié de 1859 à 1865 des rapports qui sont à un plus ou moins haut degré remplis de la science de l'Assurance sur la Vie. Il a aussi préparé et publié en 1853 et en 1871 des tables complètes de réserves et de formules basées sur la table « Combined Experience » à des

taux d'intérêts de 4 0/0 pour la première, et de 3 0/0 pour la seconde.

Vers 1868, M. D.-P. Fackler publia un petit ouvrage, et M. Willey, la première édition des « Principes et pratique », volume de 600 pages, qui a atteint la 60e édition, et qui a été récemment revisé par M. John Tatlock, actuaire-adjoint à la Mutual Life.

Les statistiques de mortalité de cette Compagnie, de 1843 à 1858, furent employées par M. Homans comme bases de la table « American Experience. » Les statistiques actuarielles et médicales de la Mutual Life, embrassant une période de plus de trente années, furent publiées dans deux beaux volumes en 1877.

La « Mutual Benefit » et plusieurs autres Compagnies d'Assurances sur la Vie ont étudié et publié des statistiques relatives à leur propre expérience. De quelques-unes de ces tables, auxquelles on a appliqué les formules de Makeham ou d'autres, on a tiré des colonnes de commutation.

La table des « Trente Compagnies américaines » a été construite et publiée en 1881, sous la surveillance de M. Levi W. Meech, et le volume royal-octavo en 551 pages, intitulé : *Système et tables d'Assurances sur la Vie*, tient une place importante dans la littérature scientifique de l'Assurance sur la Vie.

On peut dire que toutes ces tables de mortalité démontrent que la « Table américaine de Mortalité » de M. Homans représente bien les faits d'expérience sur les têtes assurées dans les États-Unis.

On trouve dans les journaux d'assurances de nombreux articles sur les diverses phases de la science actuarielle, écrits par des actuaires, notamment par MM. Gill, Mc Kay, Homans, Fackler, Mc Clintock, St-John et par d'autres. Parmi ces publications, citons : le « Insurance Monitor », fondé en 1853, le « Weekly Underwriter », 1859, l' « American Exchange and Review », 1862, le « Baltimore Underwriter », 1865, le « Chronicle », 1866, le « Spectator », 1868.

V. — La Société des Actuaires d'Amérique.

Cette Société fut fondée le 25 avril 1889 par 39 membres, actuaires des Compagnies d'Assurances sur la Vie, des États-Unis et du Canada. Elle comprend aujourd'hui environ 110 membres actifs. A l'origine, l'admission était faite sur le vote du conseil et des membres; actuellement, on doit passer un examen pour être membre-associé, et un second examen pour devenir membre actif.

La Société a publié semestriellement une brochure, intitulée : « Papers and Transactions », formant 22 numéros qui contiennent un total d'environ 2,500 pages d'articles, techniques et pratiques.

VI. — Variété des formes d'assurance.

Plus de 400 genres de polices ou de formes d'assurance ont été imaginés et employés dans le but de développer les affaires et d'engager le public à s'assurer. Le calcul des primes et des réserves pour ces contrats de genres si divers et si nombreux exige la meilleure instruction en mathématiques, l'habileté la plus grande chez l'actuaire, et un jugement des plus sains. Cette grande diversité dans la forme des polices, l'énorme montant des assurances en vigueur et des réserves accumulées, les études nombreuses, les publications de toutes les tables de mortalité y compris celle dite l' « American Experience table », l'invention des « Contributions Plan of Distribution », démontrent que, surtout depuis quarante ans, Il y a eu un grand progrès dans le développement de la science actuarielle dans les États-Unis d'Amérique.

Brief Statement of the Development of Actuarial Science in the United States of America

By Israel C. Pierson.

I. *History of Life Insurance in U. S. A.*

A century and a half ago the subject of making provision for one's family, by some form of life insurance, was quite generally considered among the people of the then colonies. The first definite action was taken when, in 1759, a Life Insurance Company, now called the « Presbyterian Ministers Fund », was incorporated by the Proprietaries of the Province of Pennsylvania, to insure annuities for the benefit of the widows and orphans of the Clergymen of all churches governed by elders. During the succeeding eighty years several other companies were chartered to sell annuities and transact life insurance business, including the Protestant Episcopal Corporation in 1769, the Pennsylvania Company for Insurance and Annuities in 1812, the Massachusetts Hospital Life Insurance Company in 1818, the New York Life Insurance and Trust Company in 1830 and the Girard Life and Trust Company in 1836. These ventures although conservatively conducted were necessarily tentative and experimental.

At the end of the period mentioned above, as nearly as can be ascertained, there were in force about 100 Annuities and 550 Policies insuring $1,250,000. Excepting the pioneer, these early companies several years ago practically discontinued transacting life insurance and annuity business.

It is within the past sixty years that the vast business of Life Insurance in the United States has been developed. The experimental stage was ended and the era of advance was opened, when in 1843 the Mutual Life Insurance Company of New York began business, its first policy having been issued on February 1st of that year.

Since then a large number of life insurance companies have been established. The following list includes those now transacting business which had their inception between 1843 and 1860 inclusive, arranged according to the date of the first policy issued.

	First Policy issued.
Mutual Life Insurance Company.....	1843, February 1.
New England Mutual Life Insurance Company (1).....	1844, February 1
New York Life Insurance Company	1845, April 17.
Mutual Benefit Life Insurance Company (2).....	1845, May 6.

(1) The New England Mutual Life Ins. Co. was chartered 1835, April 1.

(2) The insured under Policy Number 2, Mutual Benefit Life Ins. Co. issued 1845 May 20, Life $1,500, having attained in 1898 the age of 96, the tabular limit by the American Experience Table of Mortality, the Company paid to him the amount of the policy in full.

State Mutual Life Assurance Company (1)	1845, June 1.
Connecticut Mutual Life Insurance Company	1846, December 15.
Penn Mutual Life Insurance Company	1847, June 25.
Union Mutual Life Insurance Company	1849, October 1.
National Life Insurance Company of Vt	1850, February 1.
United States Life Insurance Company	1850, March 1.
Aetna Life Insurance Company	1850, August 1.
Manhattan Life Insurance Company	1850, August 1.
Massachusetts Mutual Life Insurance Company	1851, August 2.
Phœnix Mutual Life Insurance Company	1851, September 11.
Berkshire Life Insurance Company (2)	1851, October 27.
Northwestern Mutual Life Insurance Company	1858, November 25.
Equitable Life Assurance Society	1859, July 28.
Washington Life Insurance Company	1860, February 2.
Home Life Insurance Company	1860, May 1.
Germania Life Insurance Company	1860, July 16.

How Life Insurance has progressed since the early part of 1843 is shown in the subjoined table, by periods of years as indicated :

Dec. 31.	Amount of outstanding Insurance.	Amount of Assets.
1843	$6,500,000	$1,000,000
1867	1,235,000,000	124,534,000
1892	4,898,000,000	907,111,000
1899	$6,266,000,000	$1,576,000,000

Thus in Fifty-seven years, the amount of insurance in force was increased nearly 1000 times, and the assets of the companies 1500 times. The Mutual Life Insurance Company of New York alone increased its amount of insurance from $6,500,000 to $1,052,000., and its assets from $1,000,000 to $302,000,000.

II. *Premiums and Valuations.*

The companies did not have any tabulated American Mortality Statistics, but as the habits and conditions of the people, and the climate of the United States, were similar to those of Great Britain, they concluded that the tables in use in the latter country would apply to conditions in the United States; they therefore employed for premiums and reserves the Northampton, Carlisle, Combined Experience and other tables, modified in some cases by observations in this country. For the Annuity charges in « The Presbyterian Ministers' Fund », the plan of the Church of Scotland was followed.

Mr. Charles Gill, the Actuary of the Mutual Life Insurance Company, in 1846, constructed from the Actuaries and other tables, a table from which were deduced « a set of commutation columns which were used for premiums, reserves, valuations and dividends ».

---

(1) Mr. Wm. E. Starr, the nonogenarian member of the Actuarial Society of America, has been the Actuary of the State Mutual Life Assurance Society ever since 1848.

(2) It is a curious coincidence that the holders of Policies Numbers 1 and 2, issued by the Berkshire Life Ins. Co. 1851, October 27, after having paid premiums for 37 years, both died in the same year, the first on March 28 in Chicago, Ill., the second on May 22, in Pittsfield, Mass.

The President of The New England Mutual, in « Reminiscences, 1847-97 », says : « In determining the basis of premiums for that Company, the rates of mortality given by seven tables were compared », including one which Prof. Edward Wigglesworth, of Harvard University, made up from records in healthy portions of Massachusetts, and published in 1789. It was the table used by the Supreme Court of Massachusetts in calculating present values of estates and interests of heirs. The premiums of this company were an average of these seven tables. The Mortality table compiled by Prof. Wigglesworth seems to have been the first American table used at all for calculating life contingencies.

In 1859, Mr. Sheppard Homans, the Actuary of the Mutual Life, investigated the fifteen years' experience of the company, and constructed a mortality table, which after subséquent adjustment became known as the « American Experience Table of Mortality ». It was soon after adopted by the State of New York and many other States as the official standard. The State of Massachusetts early in the year 1900 adopted it as the standard for valuation of future business. The table may now be called the universal standard in the United States for calculation of premiums, for valuations, and for the distribution of surplus. The construction of this table was the first considerable step in the progress of the Science of Life Contingencies in the United States. It is the basis of many volumes of commutation tables, tables of premiums, reserves for a large variety of forms of insurance, one of the first publications being the royal octavo book of 481 pages, prepared by Messrs. Lawton and Griffin, and published by the Mutual Life Insurance Company in 1873.

State supervision was introduced in 1856 by the State of Massachusetts. The Actuary of that Department, Honorable Elizur Wright, afterwards Insurance Commissioner, made a valuation for November 1st 1859 by the Combined or 17 Offices' Experience Table at 4 °/₀ interest. Since then all the States have established Insurance Departments, and the valuations have been made at December 31st of each year. The State which requires the highest standard of reserve establishes the rate for all the companies. Recently, the State of Massachusetts adopted a 3 1/2 °/₀ reserve by the American Experience Table to take effect and to apply to all policies issued on and after January 1st, 1901. Many of the Companies, however, have for several years been computing reserves on new business upon a basis of 3 °/₀ or 3 1/2 °/₀ interest, American Experience Table.

It appears that valuations of policy obligations were made by the Actuaries r Consulting Actuaries of the companies at least once in five years until about 60, since which date annual valuations became quite general.

III. *Distributions.*

An invention which signally marks the development of the Science of Life Insurance in the United States, is the « Contribution Plan of Dividends ». This is fully explained in an article published in 1863 in the Journal of The Institute of Actuaries, Vol. XI, p 121, written by Mr. Sheppard Homans, then Actuary of the Mutual Life Insurance Company.

The article includes a demonstration of the method for determining the contribution or overpayment of any policy, with notation and development of the formula. Mr. Homans then remarks :

« From the foregoing equations it appears that the contributions, or over payments of policies during a bonus period, may in general be found thus : *Credit* each policyholder, 1st, with the amount actually reserved at the last preceding distribution of surplus as the then present value, or reinsurance of

the policy; and, 2nd, with the *effective* (or *full*) premiums paid since that time, both sums being accumulated at the actual current rate of interest to the date of the present distribution; and *charge* him, 1st, with the actual cost of the risk to which the Company has been exposed *during the interval*, determined by means of a table representing the rates of mortality and interest actually experienced; and, 2nd, with the amount now reserved as the present value of the policy. The difference between the sum of his *credits* and the sum of his *debits* determines the *over-payment* or *contribution* from the policy proper. »

Mr. Homans acknowledged his obligations to Mr. D. P. Fackler, his assistant, for suggesting the principles of the plan and for his aid in their application.

From 1846 until 1863, distributions were made at various periods on the basis of a percentage of the premiums paid, payable in cash or in interest-bearing scrip, redeemable at the will of the Trustees of the Company. In 1861, Mr. Sheppard Homans was sent by his Company to consult English Actuaries on the subject of Distributions. As a result, the Jellicoe method was favored, but he afterwards accepted Mr. Fackler's suggestion of the principles of the Contribution Plan, and applied them to the distribution of the Mutual Life in 1863. This plan, with the modifications required by circumstances is now used practically by all the companies of the United States. It applies to all forms and terms of distribution, annual, deferred, tontine, etc., and has been employed to distribute over $400,000,000 of surplus.

IV. *Actuarial Scientific Literature.*

Elizur Wright, Insurance Commissioner of the State of Massachusetts published reports 1859-1865 which were more or less full of the science of Life Insurance. He also prepared and issued in 1853 and in 1871 full tables of reserves and formulae based on the Combined Experience table at 4 °/₀ and 3 °/₀ interest respectively. About 1868 Mr. D. P. Fackler issued a small work and Mr. Willey issued the first edition of « Principles and Practice » which has reached the Sixth Edition, 600 pages, revised recently by Mr. John Tatlock, Jr. Associate Actuary of the Mutual Life Ins. Co. The Mortality Experience of the Mutual Life 1843 to 1858 was used as the basis of the American Experience Table by Mr. Sheppard Homans. The experience of the same Company both actuarial and medical, covering over 30 years was published in two elaborate volumes in 1877.

The Mutual Benefit and several other Life Insurance Companies have investigated and published their mortality experiences. From some of the tables, graduated by the Makeham or other formula, Commutation Columns have been deduced.

The Thirty American Offices' Table was constructed and published in 1881 under the superintendance of Mr. Levi W. Meech, the royal octavo volume of 551 pages, « System and Tables of Life Insurance » being a valuable contribution to Life Insurance Scientific Literature.

It may be said that all these tables Mortality Experience demonstrate that Mr. Homans' American Table of Mortality is a fair representation of the experience of insured lives in the United States.

The Insurance Journals have contained many articles on various phases of Actuarial Science from the pens of Actuaries, notably Messrs. Gill, McKay, Homans, Fackler, McClintock, St. John and others. Among these publications are the Insurance Monitor, established in 1853, Weekly Underwriter, 1859, American Exchange and Review 1862, Baltimore Underwriter 1865, Chronicle 1866, Spectator 1868.

V. *The Actuarial Society of America.*

The Society was organized on April 25th. 1889 by 39 members, the Actuaries of the Life Insurance Companies of the United States and Canada. The membership now numbers about 110. At first admission was secured by a vote of Council and Members. Now one must pass an examination to be admitted as an Associate and a second examination for Membership.

The Society has published « Papers and Transactions » semi-annually. — 22 numbers which contain a total of about 2,500 pages of articles, technical and practical.

VI. *Variety of forms of Insurance.*

More than 100 kinds of policies or forms of insurance have been devised and used in order to promote the business and to induce the public to insure. The calculation of the premiums and the reserves for these multitudinous contracts require the best mathematical training, the highest Actuarial skill and the soundest judgment. This great variety in form of policies, the large amount of insurance in force and assets accumulated, the numerous investigations, publications of Mortality Experiences and tables including the « American Experience Table », the invention of the Contribution Plan of Distribution, indicate that, especially within the past forty years, there has been a great advance in the development of Actuarial Science in the United States of America.

Historique de la Science Actuarielle dans la Grande-Bretagne

Par George M. Low, F.F.A, F.I.A, F.R.S.E, directeur de la *Edinburg Life Assurance Company*.

Les débuts de l'histoire de la Science Actuarielle dans la Grande-Bretagne ont été admirablement étudiés par E. J. Farren dans un ouvrage publié en 1844, intitulé : « Essai historique sur l'origine et les premiers développements de la Doctrine des Opérations Viagères conduisant à l'établissement de la première Compagnie d'assurances sur la vie, tenant compte des âges » (1).

Ce titre suggère deux remarques qui sont également vraies :

La Science Actuarielle s'est principalement occupée du développement de l'assurance sur la vie, et le résultat le plus important obtenu dans les débuts de cette science a été d'édifier ce système sur une base déduite de cette loi générale que le taux de la mortalité s'élève avec l'âge.

Ceux qui veulent étudier la question depuis le commencement ne peuvent faire mieux que de prendre comme manuel le petit ouvrage de M. Farren pour la période qu'il embrasse. Il ne sera pas déplacé ici de donner un résumé succint de son contenu comme introduction à l'histoire actuarielle moderne qui, pour ainsi dire, commence à la période à laquelle s'arrête M. Farren.

Cet auteur montre qu'avant l'apparition de toute méthode scientifique ayant trait à ce que nous connaissons actuellement des problèmes actuariels, ce n'était qu'à propos des baux des immeubles, que se soulevait la question de l'évaluation d'intérêts dépendant de la durée de la vie humaine. Dans les premières périodes de l'histoire de ces genres de calculs, le nombre sept occupe généralement une place proéminente.

D'après les Saintes Écritures, dans l'ancienne loi de Moïse, par exemple, chaque septième année était une « année de libération ». Dans d'autres circonstances on remarquait une prédisposition particulière à diviser le temps en périodes septennales.

Peut-être est-ce là l'origine de cette croyance populaire qui

---

(1) Historical essay on the rise and early progress of the Doctrine of Life Contingencies leading to the establishment of the first Life Insurance Society in which ages were distinguished.

regardait la vie humaine comme divisible en périodes septennales et qui considérait chaque septième année comme critique au point de vue de la survivance (1). De cette notion naquit cette présomption que les contrats à réaliser sur la vie au delà d'une période de sept années étaient trop incertains pour permettre qu'il en soit fait une évaluation préalable ; une rente pour une seule vie était donc déterminée à tout hasard pour une période de sept ans, deux pour quatorze ans, trois pour vingt et un ans, et de là, semble être nés ces systèmes bien connus de baux pour une, deux, trois vies, et pour sept, quatorze et vingt et un ans, systèmes que l'on considérait comme présentant des points communs... Dans un livre de Tables publié à Cambridge, en 1683-1686, et signé Sir Isaac Newton, « pour faire des baux », etc., et acheter des « Vies », il était affirmé que la méthode d'achat par Vies consistait à calculer communément une vie comme un bail de 7 ans, deux vies comme un bail de 14 ans et trois vies comme un bail de 21 ans. « Mais cette manière d'es-« timer semblant disproportionnée, il est une autre méthode qui « satisfait mieux la raison et qui consiste à retrancher une année à « chaque vie que l'on ajoute, de telle sorte que si la première vie est « de dix ans, deux vies feront une période de dix-neuf ans et trois « vies une période de vingt-sept ans, etc. En application de cette méthode ainsi modifiée, une table pour « l'achat de vies » était annexée, dans laquelle les valeurs se trouvaient calculées à différents taux d'intérêt en faisant varier les conditions initiales et en prenant une vie comme égale à dix ans, neuf ans, etc.

Même, pas plus tard qu'en 1703, une loi fut promulguée pour concéder des rentes viagères en partant du même principe primitif d'acheter une vie pour tant d'années, deux vies pour tant d'années en plus et ainsi de suite.

Cependant quelques progrès avaient été déjà réalisés vers la recherche du taux de mortalité et même vers l'établissement d'une distinction des taux variables à différents âges.

Le premier pas dans cette voie dont on retrouve la trace, fut l'établissement en 1538, sous Henri VIII, d'un système d'enregistrement,

---

(1) La croyance aux périodes climatériques a été partagée par beaucoup d'esprits scientifiques. Voir par exemple le rapport de Lubbock « Sur le calcul des Rentes et sur quelques questions de la théorie des Chances », réimprimé dans le journal de l'*Institut des Actuaires*, vol. V, page 197 :

« Il est à regretter que ceux qui ont publié des Tables de Mortalité aient « altéré non seulement la base ou le nombre de décès sur lequel la table est « construite, mais encore le nombre de décès enregistrés à chaque âge afin de « rendre les décroissements uniformes... car si les observations étaient pous-« sées assez loin, elles concluraient probablement à ce que certains âges sont « plus exposés au décès que d'autres, ce qui veut dire qu'elles indiqueraient « l'existence de périodes climatériques dont nous perdons toute trace par le fait « de ces altérations. »

par le clergé, des mariages, naissances et enterrements, qui avaient lieu dans toutes les paroisses. Des édits furent aussi publiés à ce sujet par les souverains qui lui succédèrent et Farren nous dit que : « En conséquence de ces Ordres successifs... l'enregistrement des « décès à partir de ce moment fut plus ou moins pratiqué, d'une ma- « nière générale dans le pays ; mais, la métropole, soit à cause de « ses privilèges locaux, soit pour d'autres raisons, semble s'être sous- « traite totalement aux ordonnances ordinaires ; ce n'est que lors de « la peste de 1562, que la question de la mortalité devint d'un intérêt « inquiétant et qu'un registre des enterrements fut établi à Londres ». Il ressort que dans les deux années qui s'écoulèrent depuis le 1er janvier 1562 jusqu'au 31 décembre 1563, le nombre de personnes qui furent enterrées dans la cité et les faubourgs de Londres, fut de 23,630, sur lesquels 20,136 périrent de la peste. Le registre fut interrompu lorsque la peste eut cessé, et il ne semble pas qu'il ait été repris avant trente ans après, où sa reprise fut nécessitée par une réapparition du même fléau.

Ces registres furent encore une fois interrompus ; mais depuis la peste de 1603 et plus tard, les « Registres Mortuaires » (*Bills of Mortality*), furent publiés chaque semaine sous les auspices de la Fraternité de Saint-Nicolas, plus tard constituée sous le nom de « Compagnie des Clercs de Paroisse ».

C'est d'après ces registres que fut publié le premier livre sur les Opérations Viagères, considérées comme sujet digne d'un commentaire spécial ; il est signé John Graunt, et intitulé : « Observations politiques et naturelles » (*Natural and Political Observations*) : il fut tiré plusieurs éditions de cet ouvrage qui valut à son auteur la faveur d'être nommé membre de la Société Royale sur la recommandation expresse de Charles II.

Procédant largement en théorie, Graunt construisit ce qui est justement décrit comme « la première ébauche d'une table de mortalité », montrant le nombre de survivants à la fin de chaque période décennale et sexennale sur cent personnes qui naissent.

Après la mort de Graunt, une cinquième édition de son ouvrage fut tirée par son parent William Petty, homme plus célèbre encore, qui, à partir de ce moment, se voua à l'étude des problèmes sociaux ayant quelque liaison avec la mortalité de la population.

Dans un mémoire sur la « Double proportion » (*Duplicate Proportion*), lu devant la Société Royale et publié en 1674, il essayait d'établir une relation entre la racine carrée de l'âge et la chance que l'on a d'atteindre 70 ans, limite normale de l'existence humaine, d'après le Psalmiste hébreu. Ainsi, une personne de 16 ans a quatre fois plus de chances de vivre jusqu'à 70 ans qu'un enfant nouveau-né ; de même, un enfant de 9 ans a trois fois plus de chances d'atteindre 70 ans que le nouveau-né ; ainsi de suite. Cette première

idée d'une loi de mortalité ne paraît pas avoir été prise au sérieux si ce n'est qu'elle était considérée comme une idée très ingénieuse de son auteur. « Ce qui semble avoir le plus attiré l'attention, c'est « qu'il assigne, avec raison, 21 ans comme étant l'âge auquel un bail « a plus de valeur. » Un écrivain venu plus tard (Ward, 1710) préfère 16 ans en justifiant son hypothèse par le propre raisonnement de Petty.

Si fantastiques que puissent paraître les résultats obtenus par Petty, il a le mérite d'avoir essayé de généraliser, d'une manière philosophique, les maigres données qu'il avait à sa disposition. Des auteurs de « Lois de la Mortalité » qui sont venus plus tard, n'ont pas eu de meilleures justifications de leurs théories.

Graunt, aussi bien que Petty, semblent s'être montrés sensibles aux conditions désavantageuses dans lesquelles ils travaillaient en n'ayant pas de registre ou d'évaluation dignes de foi, des nombres de vivants, pour les comparer aux nombres des décès à différentes époques de la vie.

Le Dr Halley, qui travailla ensuite le même sujet, porta son attention sur ce désir (Voir son rapport dans les « Philosophical Transactions », 1693, réimprimé J.S.A. XVIII, 251).

En travaillant sur les statistiques de la ville de Breslau, pour les cinq années de 1687 à 1691 comprise, telles qu'elles avaient été compilées par le Dr Neumann et présentées par Justell à la Société Royale, Halley put construire une table qui était en effet une Table de Mortalité dans le sens où nous l'entendons maintenant, si ce n'est que le nombre de vivants à chaque âge était donné tandis que le nombre de décès ne l'était pas. Cette table a cette admirable caractéristique de partir d'une base de 1,000 têtes au premier âge et de montrer le nombre des survivants aux âges successifs. Mais Halley ne construisit pas seulement une Table de Mortalité; il exposa d'une façon des plus claires et des plus simples, les principes d'après lesquels une rente viagère doit être calculée à un âge donné et posa ainsi une autre pierre angulaire de la fondation de la Science Actuarielle.

Sa manière de calculer est très laborieuse ; car, quoi qu'il affirme « qu'il trouve son ouvrage quelque peu concis », il présente une table donnant les valeurs d'une rente par âges quinquennaux, comme étant « le court résultat d'un nombre pas ordinaire d'opérations arithmétiques. » A l'époque où Halley écrivait, le Gouvernement réalisait de l'argent en concédant des rentes qui s'achetaient pour une période de sept ans sans tenir compte de l'âge. Il signala le grand avantage que procurait cette combinaison à l'acheteur « quand un tel achat était fait pour de jeunes têtes âgées de plus de 13 ans, au taux usuel de l'intérêt (apparemment 6 0/0). Il était cependant en avance sur son époque, car bien que dix ans plus tard

le Gouvernement ait fixé pour une durée de neuf ans le prix des rentes, il ignora encore longtemps les distinctions provenant de l'âge.

Avant l'époque de Halley, la pratique de l'Assurance sur la Vie, telle que nous l'entendons, était encore inconnue. Halley la connaissait seulement sous la forme primitive des assurances faites d'après les chances de mourir pendant un temps donné ou durant un voyage. Aussi, comme il s'était borné au calcul des rentes et à diverses autres applications d'une Table de Mortalité, le seul résultat auquel il pouvait arriver au sujet de l'assurance, était de faire voir que « le prix de l'assurance » devait être fixé d'après l'âge. « Par exemple, il y a cent chances contre une qu'un homme de 20 ans survive après une année, tandis qu'il n'y en a que trente-huit sur une pour un homme âgé de 50 ans.

Quoique le rapport de Halley se trouvât depuis une douzaine d'années entre les mains du monde scientifique contemporain, les principes qu'il exposait n'entrèrent pas dans les plans de ceux qui conçurent et établirent la première Compagnie d'assurances. Les combinaisons de rentes étaient assez communes et de ce qui a été dit on peut conclure qu'elles étaient basées sur des hypothèses assez grossières pour ce qui est des valeurs des revenus qu'elles devaient garantir.

C'est alors que fut introduite l'idée de combiner les apports d'un certain nombre de personnes de façon à constituer un capital à la mort de chacune d'elles. La « Société Amicale pour l'Assurance perpétuelle » fut établie en 1705, et constituée par une Charte royale l'année suivante.

« Le plan consistait simplement à exiger de chaque personne une cotisation fixée et à répartir, chaque année, une somme entre les personnes représentant celles qui étaient mortes pendant l'année. Personne n'était admis au-dessous de 12 ans ni au-dessus de 55 ans (plus tard 45), mais toutes devaient payer la même cotisation.

« En 1734, la Compagnie s'arrangea de façon à ce que les dividendes garantis à chacun de ses membres ne puissent être inférieurs à £ 100.

« C'était le premier pas vers l'Assurance pour une somme fixe à payer lors du décès, quelle que soit l'époque à laquelle il survienne.

« Le dividende minimum fut ensuite augmenté, mais la Société resta fidèle à cet usage de taxer également tous ses membres indépendamment de leur âge. » (*Encyclopædia Britannica*, 9e édition, vol. XIII, page 180.)

Quoique les distinctions d'âge continuassent à être ignorées dans la pratique, un progrès notable avait été réalisé dans la théorie des opérations viagères par Abraham de Moivre. La première édition de son ouvrage sur les Rentes parut en 1725, quelques années après

son traité très étudié sur « la doctrine des chances ». Le nom de de Moivre est surtout associé à cette hypothèse bien connue : sur un nombre de personnes en vie, il en mourra un nombre égal chaque année jusqu'à ce qu'il n'en reste plus de vivantes. En temps qu'essai pour établir une loi générale de mortalité, c'était un grand progrès sur la théorie de Petty, fondée sur le principe de la « Double proportion ». C'était, en plus, une hypothèse qui se prêtait facilement aux calculs; et comme Farren l'a signalé, quoique de Moivre partant des données de la table de Breslaw construite par Halley ait fixé le nombre de têtes qui meurent annuellement à 1 sur 86, cette hypothèse est susceptible d'être appliquée approximativement à d'autres tables de mortalité. Documenté comme était de Moivre à l'époque où il écrivait, son hypothèse était un trait remarquable d'ingéniosité, mais lui-même en connaissait le caractère approximatif et empirique aussi bien que son impossibilité d'être appliquée aux premiers âges. Nous sommes redevables aussi à de Moivre d'avoir indiqué comment la valeur d'une rente à un âge donné peut être déduite de la valeur de cette rente à l'âge immédiatement supérieur, procédé qui a été reconnu d'une utilité si pratique pour la construction des tables. Nous lui sommes probablement redevables de l'expression : *Expectation of Life* (Espérance de Vie). Il est inutile de parler des éditions subséquentes des publications de de Moivre.

Passant sur quelques publications de minime importance, nous arrivons, en 1742, à l'ouvrage de Thomas Simpson sur « la Doctrine des Rentes et Réversions ». Simpson, comme de Moivre, avait déjà étudié et écrit sur la Doctrine des Chances, et regardait les problèmes sur les Opérations viagères comme autant d'applications des principes de cette doctrine. Il semble que nous lui devons l'usage du mot « décroissement » pour indiquer le nombre de décès en un an sur un nombre donné de têtes en vie au commencement de l'année.

Il rétablit l'étude des problèmes sur les opérations viagères sur leur propre base : la table de mortalité, au lieu de les faire reposer sur des hypothèses, et les désigna sous le nom de « lois de la mortalité », expression qui semble être tombée en discrédit depuis cette époque, et fit faire des progrès à la science en fournissant une formule générale pour la résolution de divers problèmes, parmi lesquels la formule pour déduire la valeur d'une rente viagère à un âge donné de l'âge supérieur d'une année, opération qui avait déjà été expliquée par de Moivre, ainsi qu'il est dit plus haut. Il s'attira la colère de de Moivre, qui semble avoir pensé que les travaux de Simpson, sur une veine que lui-même avait exploitée, étaient superflus; mais cette dispute ne fournit rien d'intéressant. L'ouvrage de Simpson intitulé : *Select Exercises* (Exercices choisis), publié en 1742, contenait la première table de probabilité de vie, bien que

cette expression, ainsi que nous l'avons vu, ne fût pas de lui.

Un rapport de de Moivre dans les *Philosophical Transactions*, en 1744, est intéressant en ce sens qu'il nous montre combien cette dernière période a été fructueuse au point de vue du développement de la science actuarielle, notamment pour la recherche de quelques problèmes isolés. Dans ce rapport, le problème consistait dans la détermination de la valeur d'une rente viagère lorsqu'un payement proportionnel en est fait dans l'intervalle compris entre le dernier versement convenu et la date du décès. La même question fut discutée dix ans plus tard par Dodson, qui, dans le *Mathematical Repository*, s'était quelque peu occupé des questions de rentes viagères, appréciant hautement les travaux de de Moivre et considérant son « hypothèse » comme un moyen de déterminer les valeurs de cette rente jusqu'à ce que l'on puisse tirer des registres mortuaires de Londres un résultat plus digne de crédit. En 1755, le même auteur consacrait, dans la revue ci-dessus mentionnée, cinq pages à la publication de problèmes sur la rente viagère traités en partant de l'hypothèse de de Moivre ; ce sont : 1° la prime à verser pour une assurance pour une année ; 2° la prime annuelle pour une assurance pour la vie entière ; 3° la somme annuelle, prime et intérêt, que devra payer un assuré sur la vie en considération d'une somme qui lui aura été avancée.

L'assurance sur la vie, non seulement pour une courte période, mais encore pour une période embrassant l'existence entière, se posait ainsi comme un sujet de calcul où une distinction de l'âge devait être établie.

A peu près à cette époque, on proposa de combiner les Tables de Breslau avec celles établies d'après les registres mortuaires de Londres, dans le but d'avoir des tables de mortalité plus exactes : celles déduites de l'une de ces observations étant jugées propres à rectifier les autres.

Ceci était l'œuvre d'un Dr Brakenridge, dont le nom n'est pas autrement connu dans l'histoire de notre science. De Moivre introduisit aussi les tables de Kersseboom, basées sur la mortalité de rentiers hollandais, et celles de Deparcieux, déduites de la liste des tontiniers français.

Alors il fut fait un pas des plus significatifs dans la voie du développement de l'assurance sur la vie. Jusqu'ici les seules Compagnies opérant dans ce genre d'affaires étaient : *the Amicable*, le *Royal Exchange* et la *London Assurance*. Les deux dernières semblent avoir limité leurs opérations aux assurances temporaires qui étaient communément souscrites par les particuliers. La *Amicable*, avec son nombre limité de membres, sa prime uniforme, ses limites d'âge de 12 et 45 ans, ses dividendes minimum garantis, était pratiquement le seul choix qui se présentait à celui qui voulait se consti-

tuer un capital qui fût recouvrable à l'époque de sa mort, quelle que soit la date à laquelle elle arrivât.

Dodson, désirant se constituer un tel capital et se trouvant exclu de la *Amicable* en raison de son âge, forma le projet « de créer une nouvelle Compagnie d'assurances, mais dans des conditions plus équitables que celles de la *Amicable*, qui prélevait la même prime à tout âge ».

Le plan obtint l'appui d'un certain nombre de personnes, et une démarche fut faite pour obtenir une Charte Royale. Celle-ci fut refusée sur le rapport des Jurisconsultes de la Couronne, qui considéraient le projet comme trop spéculatif. La Société fut cependant montée sans l'avantage d'un privilège, sous la raison : *The Society for Equitable Assurances on Lives and Survivorships* (Société d'Assurances équitables sur la Vie et les Survivances). Elle devait émettre des polices pour l'Assurance d'une somme fixée sur une seule ou plusieurs têtes, ou sur des survies, et pour toutes durées. Les primes devaient être fixées suivant l'âge. Les têtes devaient être assurées dans des conditions fixées d'après leur état de santé ou autres circonstances. Il était pourvu au placement et à la capitalisation, et aussi (quoique imparfaitement) à la disposition de l'excédent. Malheureusement, Dodson ne vécut pas assez longtemps pour voir son projet mis à exécution, mais en dépit de quelques défectuosités originaires auxquelles on remédia à la lumière de l'expérience, l'édifice à l'érection duquel il contribua est demeuré jusqu'à ce jour l'un des plus glorieux parmi ceux de nos institutions de l'assurance sur la vie.

Son établissement marque une époque distincte dans l'histoire de la science actuarielle : la transformation en une pratique bienfaisante de la théorie qu'avaient érigée des générations d'écrivains et de penseurs.

« On déduira promptement de la prédominance existante des institutions des assurances sur la vie, » dit Farren, en terminant le traité où nous avons puisé les renseignements précédents, « que la période intermédiaire de 82 ans (1762-1844) ne s'est pas écoulée sans attirer considérablement l'attention sur le sujet et sans donner naissance à nombre d'excellents Traités et Compagnies, mais leurs détails respectifs sont d'un caractère si distinct de ceux de la première histoire, que Farren est amené à considérer la date de l'établissement de la première Compagnie d'Assurances sur la vie où il était fait une distinction suivant les âges comme l'époque la plus convenable pour terminer son ouvrage. »

Tandis que l'Assurance sur la Vie luttait seulement pour l'existence, il semblerait que la dernière partie de la période dont nous nous sommes occupés ait été féconde en projets de rentes de diverses natures, pour procurer des revenus aux veuves et aux souscripteurs

eux-mêmes lorsqu'ils atteignent la vieillesse. Ces plans nous apparaissent comme entachés de grandes imperfections dans leur conception et leurs détails, et c'est la considération de ce fait et spécialement une allusion qui fut faite à un de ces projets qui amena le docteur Richard Price à entreprendre un nouvel ouvrage sur ce sujet : « Paiements de survivance », malgré ce qui avait été écrit sur ce sujet. La première édition parut en 1769. Elle eut pour effet de jeter le discrédit sur les Compagnies d'assurances en amenant plusieurs d'entre elles à leur fin. Elle fut suivie d'autres éditions. Dans la quatrième, parue en 1783, se trouvaient des tables calculées d'après les propres observations de Price sur la mortalité de la ville de Northampton et d'après les tables suédoises de Wargentin que Price semble avoir hautement estimées.

Les erreurs contenues dans la table de Northampton ont été longtemps familières aux Actuaires anglais; son défaut capital consistait en ce qu'elle avait été construite sur la simple énumération des décès et en ce qu'il n'avait pas été tenu compte de ce fait que, pendant les quarante-six années qu'embrassaient les registres mortuaires, la population avait été en augmentant; d'où découlait pratiquement cette objection que les probabilités de mourir en une année étaient trop grandes pour les têtes adultes et trop faibles à des âges plus avancés. La table fut cependant adoptée par l'*Equitable Society* et par d'autres Compagnies d'Assurances plus récentes, et, pendant une longue période, elle servit de base principale aux calculs d'assurances sur la vie.

Encore maintenant, son influence apparaît dans les taux de quelques-unes de nos vieilles Compagnies. Heureusement elle a été abandonnée comme base d'évaluation à cause des particularités mentionnées ci-dessus qui la rendaient trop hasardeuse pour cette destination.

La complète émancipation des Compagnies d'assurances de la Table de Northampton ne date pourtant que de cette génération. En 1808, le gouvernement britannique adopta cette table pour concéder des rentes. Beaucoup de souscripteurs réalisèrent un profit en achetant de telles rentes viagères choisies d'après l'âge et les convenances personnelles.

On trouve un exemple singulier de cette lenteur du gouvernement à adopter les nouvelles idées, dans ce que l'échelle, d'après laquelle on évalue les revenus et réversions pour savoir les droits payables sur l'héritage d'une personne défunte, est encore, suivant la loi de 1853, celle des tables de Northampton à 3 0/0.

On trouvera dans le huitième rapport du Registrar General pour l'Angleterre une critique très habile de ces tables par le Dr Farr, qui les reconstruisit en s'appuyant sur l'état de la population de Northampton à cette époque, et montra les taux exacts de mortalité

comparés avec ceux déduits par Price. La dernière et meilleure édition de l'ouvrage de Price (la septième) fut publiée en 1812, chez l'éditeur William Morgan.

On a vu que la table de Northampton était contenue dans la quatrième édition de l'ouvrage de Price, mais elle avait été présentée antérieurement au public, dans un ouvrage auquel cet auteur avait collaboré seulement pour une partie intitulée : *La Doctrine des rentes et assurances, sur vies et survies.* « The Doctrine of annuities and Assurances on lives and survivorships », par son neveu William Morgan, Actuaire à la « Equitable Society », et publié en 1779.

En outre d'un traité plus ancien de Dale, mentionné plus loin, le seul ouvrage de quelque importance paru avant la fin du XVIIIe siècle fut le beau volume in-4° de Maseres, publié en 1783 et intitulé : *Principes de la Doctrine des rentes viagères expliquées d'une manière familière.* « Principles of the Doctrine of Life annuities explained in a familiar manner. » Les explications sont quelque peu diffuses, mais l'auteur embrasse bien son sujet, ses méthodes générales de solution sont sûres, et la notation algébrique qu'il emploie est claire et même élégante. L'ouvrage est enrichi de nombreuses tables pour une seule tête et plusieurs têtes jointes, basées sur les tables de mortalité de Price et de Deparcieux.

Morgan, dans la préface à la seconde édition de son ouvrage, publiée en 1821, nous dit qu'avant qu'il n'ait communiqué un rapport sur ce sujet à la Société royale en 1788, il n'avait pas connaissance qu'il ait été porté attention sur ce sujet « résoudre tout problème comportant plus d'une tête par la supputation des probabilités réelles d'existence ; mais que les solutions qu'on en avait données étaient dérivées de l'hypothèse d'une égale décroissance. » Il ne semble pas que cette revendication de la priorité soit bien fondée, car Maseres s'était occupé de problèmes comportant plus d'une tête et les avait résolus successivement quoiqu'un peu lourdement, en s'appuyant sur les probabilités tabulaires d'existence. Morgan, cependant, dans une série de rapports concordant avec celui de 1788, poussa ses recherches sur des problèmes comportant des questions sur la survivance pour plus de deux têtes, mais ses solutions furent plus tard condamnées par Baily dont nous examinerons maintenant l'ouvrage.

En 1772, parut l'ouvrage de William Dale : *Introduction à l'étude de la doctrine des rentes viagères.* « Introduction to the study of the doctrine of annuities », dans laquelle nous trouvons le premier pas vers les commutations : D et N, méthode de tabulation pour trouver les valeurs d'une annuité. Le livre de Dale était écrit à l'usage des Sociétés de rentes viagères, dont les membres étaient admis à cinquante ans et plus et en conséquence sa prin-

cipale table commence à cet âge, et donne les valeurs de $l_x v^x$ ^{50} de telle sorte que pour trouver immédiatement la valeur d'une rente à l'âge $50+n$, il n'y a qu'à multiplier la somme des termes par $(1+i)^n$ ou plus exactement par $\left(1+\frac{i}{2}\right)^{2n}$, puisque les valeurs de Dale sont calculées par semestres. Dans l'ouvrage de Morgan déjà cité, on trouve une table semblable ; mais il était réservé au professeur Tetens, de Kiel, de développer et de donner au monde, sous sa forme complète en 1785, la méthode complète de commutation dont la base fut la tabulation de $l_x v^x$.

Comme l'ouvrage du professeur Tetens était publié en Allemagne, et que l'on n'en trouve aucune trace dans la langue anglaise avant 1850, époque à laquelle F. Hendriks donna un compte rendu des travaux de Tetens dans le premier numéro du « Journal de l'Institut des Actuaires », il est fort probable que sa méthode était inconnue à Georges Barrett dont le nom fut longtemps associé à la méthode de Commutations en Angleterre. Il y a cependant une singulière coïncidence au point de vue de l'époque, car Barrett doit avoir commencé ses travaux peu de temps après la publication de l'ouvrage de Tetens. Sa méthode de tabulation différait de celle de Tetens et n'a pas paru aussi commode à employer, car sa base n'est pas $l_x v^x$ mais $l_x v^{\omega - x}$ où ω, est l'âge de la plus ancienne tête sur les tables d'observations. Le premier compte rendu des travaux de Barrett fut donné dans un rapport lu en 1812 à la Société royale, par Francis Baily et ensuite imprimé par lui en appendice à son propre ouvrage sur *la Doctrine des rentes viagères et assurances*, « The doctrine of annuities and assurances ».

En 1787 parut une brochure du Dr John Heysham intitulée : *Résumé des observations faites sur les registres mortuaires de Carlisle, depuis l'année* 1779 *jusqu'en l'année* 1787, « An abridgment of observations on the Bills of mortality in Carlisle from the year 1779 to the year 1787 ». Elle contient les résultats de deux dénombrements d'une population locale faits sous le contrôle de Heysham lui-même à un intervalle de sept ans, et les statistiques des décès pour l'époque mentionnée dans le titre ; les âges de la population (déterminés au moins dans une occasion), et les âges des personnes décédées, sont également enregistrés.

La brochure de Heysham tomba sous les yeux de Joshua Milne, Actuaire de la « Sun Life Assurance Office », et qui en 1812, entreprit une correspondance avec Heysham qui donna, comme résultat, la construction par Milne de la fameuse table de mortalité de Carlisle et sa publication dans son admirable ouvrage *Traité sur l'évaluation des rentes viagères et assurances sur vies et survies*. « Treatise

on the valuation of annuities and Assurances on Lives and survivorships », qui fut publié en 1815.

Tout imparfait qu'était l'ajustement de la table de Carlisle, le seul fait qu'un ajustement fut admis montre que Milne, en communauté d'idées avec tous ceux qui ont étudié le développement de la mortalité des têtes de différents âges, reconnaissait la nécessité d'appliquer quelques corrections aux faits bruts constatés par l'expérience, de façon à découvrir leur véritable signification. Dans les premiers essais de tabulation, les hypothèses grossières telles que « la double proportion » de Petty, et l'hypothèse de l'égalité des décroissements annuels de de Moivre servaient à présenter l'enseignement des faits observés autant qu'il paraissait alors nécessaire. Mais avec le développement de la connaissance et la plus grande exactitude de l'observation, il devint évident que de telles méthodes n'étaient plus appropriées, et que les faits ne concordaient pas avec les lois indiquées. La construction de la table de Carlisle est décrite par Milne dans son ouvrage, et a été examinée au point de vue critique par Sutton et King dans des rapports insérés par eux dans le Journal de l' « Institute of Actuaries », vol. XXIV. Le procédé d'ajustement employé consistait à traiter séparément la population et les décès, assimilant les nombres pour des intervalles successifs à une série de parallélogrammes adjacents, ayant leurs bases proportionnelles à la longueur de ces intervalles, et ensuite de tracer une courbe passant par la partie supérieure de chaque parallélogramme et la coupant de telle façon que la surface limitée par la courbe, les deux côtés et la base du parallélogramme soit équivalente à la surface du parallélogramme. La forme de ces deux courbes, spécialement celle de la population, est particulière, et les probabilités de mourir varient quelque peu irrégulièrement, mais l'application de la méthode graphique à l'ajustement des tables de mortalité, procédait d'une idée des meilleures et d'une de celles qui ont été employées plus tard avec grand avantage.

La grande supériorité de la table de Carlisle sur celles qui l'avaient précédé tient à ce qu'elle était le résultat d'une comparaison du chiffre enregistré pour les décès avec le nombre actuel de têtes en vie, tandis que dans les autres tables, la colonne des « vivants » était largement, si ce n'est tout à fait, hypothétique. Graduellement elle supplanta celle de Northampton et les autres tables précédemment en usage dans les assurances et pour d'autres besoins actuariels ; elle devint le sujet d'un nombre incalculable de tabulations monétaires.

A cette circonstance on attribue le fait qu'elle a été maintenue en faveur et employée longtemps après l'introduction de données bien meilleures. Parmi les tables monétaires construites d'après les données de la table de Carlisle en dehors de celles de David Jones,

auxquelles il est fait allusion ci-dessous, on peut mentionner spécialement : *Tables d'assurances sur la vie et de rentes viagères*, « Life Assurances and Annuity Tables », par E. Sang, pour une tête (1841), et sur deux têtes (1859) ; *Tables d'assurances et de rentes viagères*, « Assurance and Annuities Tables », par Gray Smith et Orchard (1850) ; *Tables de recherches*, « Investigation Tables », par B. Hale Todd (1852), et *Tables actuarielles* « Actuarial Tables », par W. T. Thomson (1853), sur lesquelles une notice très étendue est donnée par F. Hendriks dans le cours de ses « *Remarques supplémentaires sur les tables auxiliaires pour les opérations viagères* », dans le premier volume de la « Magazine des Assurances » ; et les très vastes tables de commutation de David Chisholm 1858, exemple particulièrement intéressant de tabulation actuarielle.

Peu de temps après la publication par Milne de la table de Carlisle redressée graphiquement, la recherche des lois de mortalité reçut une notable impulsion dans une nouvelle direction.

En 1820, Benjamin Gompertz présenta à la Société royale son « essai d'analyse et de notation », applicable à l'évaluation des opérations viagères. Le contenu de ce rapport a été ainsi résumé par M. N. Adler, dans son Mémoire de Gompertz (J. I. A. XIII, 1). « M. Gompertz établit un système de notation qui est aussi ingé-« nieux que complet, quoi qu'il soit dépourvu du caractère concis « qui l'eût recommandé pour une adoption plus générale. Au moyen « de ses méthodes de sommation, il détermine d'une façon plus « précise qu'avec les méthodes ordinaires d'approximation, la valeur « des revenus dépendant d'un nombre conjoint de vies. Il applique « ensuite *le calcul différentiel* pour obtenir les probabilités de sur-« vivances de deux ou plusieurs têtes, assignant aux fonctions de « vie le même caractère continu. Il cherche à déterminer ce pro-« blème, quelle serait la loi de mortalité entre deux vies A et B, « telles que si l'on savait qu'elles sont éteintes toutes deux, chacune « aurait une égale chance de mourir la première ; et il trouva qu'une « telle relation ne peut exister que si les décroissements de deux « vies sont en progression géométrique. Le calcul différentiel est « ensuite appliqué à nombre de combinaisons d'opérations viagères « et de survivances, impliquant deux, trois têtes et plus, qui avaient « été étudiées par M. William Morgan et M. Baily. Un scolie qui « est ajouté a trait à l'évaluation des rentes payables plus d'une « fois par an et aux assurances payables à certaines époques déter-« minées après décès. Cet important rapport (ajoute M. Adler), n'a « pas reçu l'attention qu'il mérite. Le fait s'explique aisément, si « l'on songe que les « Philosophical-Transactions » ne sont pas « accessibles à tous, et que la notation tout aussi bien que le mode « de raisonnement sont d'un caractère quelque peu abstrait. »

Ce ne fut cependant que quelques années plus tard, que fut pour

la première fois rendue publique cette contribution à la science actuarielle, à laquelle le nom de Gompertz est surtout associé, quoique ce dernier ait appliqué son intelligence sur ce sujet déjà depuis 1820. Dans une lettre à Francis Daily lue devant la Société royale en 1825, il exposait la nature d'une fonction exprimant la loi de mortalité et à laquelle correspondait une nouvelle méthode de détermination de la valeur des opérations viagères.

En étudiant diverses tables de mortalité, il avait observé que dans de grandes parties la loi de mortalité se comportait en quelque sorte comme une progression géométrique. Ce fait l'amena à envisager la possibilité de représenter la loi de la mortalité humaine par une expression comportant l'âge x en exposant. Étant arrivé à la nouvelle formule bien connue $d.g^{q^x}$ pour représenter le nombre de vivants à l'âge x, il cherche à établir sur une base de raisonnement *à priori* la loi de mortalité représentée par cette expression. Mais quoique les considérations physiologiques alléguées semblent raisonnables en elles-mêmes et concordent bien avec la formule, l'auteur avait pleinement conscience que la valeur de la formule dépend de la fidélité avec laquelle elle représente les faits observés. En conséquence, il s'appliqua à démontrer comment, en variant convenablement la constante, on arrive à reproduire les caractères des diverses tables.

Un exposé ultérieur de sa méthode fut donné par Gompertz dans un rapport présenté au Congrès international de Statistique, en 1860, et réimprimé dans le journal de l'*Institute of Actuaries* (vol. XVII, page 329). L'attention des actuaires avait été cependant plus intimement rappelée sur cette méthode dans un rapport extrêmement clair de Peter Gray en 1857 (voir J.I.A., vol. VIII, page 123).

En 1832, T. R. Edmonds publia un ouvrage dans lequel quoique reconnaissant à Gompertz l'honneur d'avoir le premier découvert qu'une relation existait entre les tables de mortalité et l'expression algébrique a^{b^r}, il revendiquait pour lui-même la découverte d'une loi numérique réglant « l'existence de chaque être humain »; il déclarait que cette découverte était indépendante de celle très imparfaite de « M. Gompertz ». Cette prétention à la paternité de la loi, fut disputée par le professeur « De Morgan » en 1839, dans son article sur « la Mortalité », publié dans la *Penny Cyclopædia*, et plus tard dans le journal de l'*Institute of Actuaries* (vol. IX, p. 86). Edmonds répondit par un article publié dans le même volume du journal dans lequel il cherchait encore une fois à établir la légitimité de ses revendications; mais les communications subséquentes de De Morgan et de Sprague (J.I.A. vol. IX, pp. 214, 288), semblent être en leur faveur et montrer l'identité pratique de la « découverte » d'Edmonds avec la méthode de Gompertz publiée sept ans plus tôt.

Il est à regretter qu'Edmonds ait donné prise à ces reproches, car son ouvrage original (quoique d'un ton prétentieux), et son rapport publié dans le journal, montrent qu'il aurait pu se classer honorablement parmi ceux qui ont rendu des services effectifs à la science actuarielle, s'il avait été plus modeste en exposant les résultats de ses recherches.

Un inconvénient que présentait l'application pratique de la formule de Gompertz, c'est qu'elle ne se continuait pas régulièrement, avec une même série de constantes, pendant toute la vie.

Pour arriver à obtenir avec une rigoureuse approximation les résultats désirés, il fallait former deux ou plusieurs séries différentes et la discontinuité nuisait à l'application de la méthode. Pour y remédier, Makeham suggéra (J. I. A., vol. VIII, p. 301 et vol. IX, p. 361) : introduire un facteur supplémentaire, ce qui nous donne la formule $d.g^{q^x}.s^x$, au moyen de laquelle il arrive à obtenir des séries continues pour la plus grande partie de l'existence. Nous devons à Makeham plus qu'à tout autre le développement et l'éclaircissement de la méthode Gompertz (voir spécialement en sus des rapports déjà cités, ses notes ultérieures dans les volumes XIII, XVI et XVII du journal. La méthode fut aussi étudiée par De Morgan (vol. VIII) et par Woolhouse (vol. X, XV et XVIII), et dans le volume XXII on trouve une note importante de G. King et G. F. Hardy sur l'application de la formule de Makeham à l'ajustement des tables de mortalité. Dans le volume XXXI, F. E. Colenso montra l'application de cette méthode au calcul pratique des contrats de survie.

Nous nous sommes écartés de l'ordre chronologique en nous reportant aux travaux de ces écrivains. Mais après avoir introduit à sa propre place la méthode originale de Gompertz, il semblait préférable de réunir tous les renseignements recueillis à leurs principales sources.

Dans l'année qui suivit la publication originale de Gompertz (mais datées 1825), apparurent les tables pour les opérations viagères par Griffith Davies, contenant une nouvelle table de mortalité établie d'après les observations de la « Equitable Society », avec les rentes viagères correspondantes pour une et deux têtes ainsi que les primes pour les assurances et pour les rentes viagères différées et de survie. L'ouvrage contenait également des séries complètes des valeurs monétaires basées sur la table de Northampton, contenant les primes pour assurances sur la plus longue vie, et la survie et les valeurs des polices pour toutes les durées jusqu'à 48 ans.

La « Table Equitable » de Davies, la première déduite d'observations faites sur des vies assurées, était faite d'une manière que nous regarderions maintenant comme primitive et rapide. M. Morgan,

dans son adresse à l'assemblée générale de l' « Equitable Society », en 1800, avait examiné les proportions entre le nombre des décès des membres de la Société et le nombre des vivants pour des périodes décennales et les avait comparées à celles indiquées par la table de Northampton; il avait trouvé, savoir : de 10 à 20 ans, 1 à 2; de 20 à 30, 1 à 2; de 30 à 40, 3 à 5 et ainsi de suite. Dans ses notes ajoutées à la 7me édition de l'ouvrage de Price et dans divers discours qui suivirent, il avait indiqué que les décès continuaient à suivre la même proportion que dans la table de Northampton. C'est sur ces données que Davies établit sa table. Sa construction ne fut expliquée d'une façon complète qu'à la publication d'un ouvrage plus étendu qui fut faite en 1855 après sa mort. Par le moyen des proportions indiquées ci-dessus, il trouvait le nombre des têtes en vie au commencement de chaque période décennale, et trouvait les nombres intermédiaires par un simple procédé d'interpolation.

L'ouvrage original de Davies en 1825 mérite une mention parce qu'il introduisit la méthode perfectionnée de commutation dans laquelle $D_x = v^x l_x$. Il contenait deux tables calculées d'après ce principe : l'une donnant les valeurs de D et de N pour la table de Northampton, à 4 0/0 d'intérêt ; l'autre donnant la valeur de D. N. S. M et R pour la même table à 3 0/0. L'avantage bien visible de la méthode de Davies sur celle de Barrett assura tout de suite son adoption générale. En effet, depuis le moment où apparut la nouvelle méthode, le système de Barrett fut supplanté pour les applications pratiques.

Il est vrai que quoique l'ouvrage de Davies imprimé soit daté de 1825, un autre ouvrage publié en 1826 contenait certaines tables d'après la méthode de Barrett. Cet ouvrage de Babbage était intitulé : « Aperçu comparatif des institutions diverses des assurances sur la vie ». C'est probablement le premier traité méthodique sur les principes et la constitution des assurances sur la vie. On peut cependant assurer sûrement que l'auteur n'avait pas connaissance de la nouvelle méthode de commutation de Davies, car ces deux ouvrages semblent avoir été en préparation à la même époque et indépendamment l'un de l'autre. En 1829, fut imprimé par décision de la Chambre des Communes un rapport de John Finlaison, actuaire au bureau de la Dette publique (de la « National Debt Office ») sur la mortalité des titulaires des diverses combinaisons tontinières et de rentes du Gouvernement. Ce rapport montrait la supériorité générale de ces têtes, et la plus grande vitalité des femmes que des hommes ; et il concluait à l'abandon de la Table de Northampton pour concéder des rentes et à l'adoption de nouvelles tables calculées par Finlaison pour la remplacer.

En 1860, A.-G. Finlaison, fils de celui nommé précédemment et son successeur à la « National debt office » présenta un nouveau

rapport continuant les observations jusqu'en 1850. Des tables de commutation pour une et deux têtes furent dressées sur ces données par Jardine Henry et furent publiées en 1866 et 1873. En 1883, A.-J. Finlaison présenta un rapport sur la mortalité des rentiers viagers du Gouvernement, de 1808 à 1875, dans lequel les effets de la sélection initiale sont clairement mis en évidence ; les tables séparées des fonctions élémentaires sont données ainsi que les valeurs de rentes viagères pour 0, 1, 2, 3 ans, et pour 4 ans et au-dessus de la date d'achat. En même temps que ce rapport publié comme pièce parlementaire, il y eut un rapport de Sprague qui corrobore généralement les résultats obtenus par Finlaison, mais dans lequel le procédé graphique pour adapter les tables de mortalité est opposé à la formule de Gompertz et à la graduation mathématique de Woolhouse.

En 1834 parut un abrégé de l'observation de la mortalité de l' « Equitable Assurance Society » jusqu'en 1829, d'après lequel M. Morgan construisit une nouvelle table de mortalité. Elle fut suivie l'année suivante par les conclusions de Thomas Galloway sur l'expérience de l' « Amicable Society ».

Cependant une plus vaste observation de la mortalité était sur le point de se faire. En 1838, une réunion d'Actuaires et de particuliers attachés au « London Office Assurance » résolurent de réunir des données pour déterminer la loi de mortalité sur des têtes assurées, et invitèrent les différentes Compagnies à contribuer à leur expérience. Dix-sept Compagnies consentirent à cette manière de procéder, et les statistiques combinées embrassèrent 83,905 polices. Les tables détaillées ne furent pas publiées, mais elles furent seulement fournies aux Compagnies qui souscrivirent à des copies. Cependant, en 1843, Jenkin Jones publia : « Une série de tables de rentes viagères et d'assurances calculées d'après un nouveau taux de mortalité parmi des têtes assurées », dans lequel il donnait une table de mortalité et des tables monétaires basées sur les observations combinées faites sur 62,537 contrats d'assurance tant pour la ville que pour la province. La tabulation dans cette observation a été faite d'après des polices et non pas d'après des têtes, le système de l'élimination des secondes polices et des polices suivantes sur la même tête, n'ayant pas été adopté. Quoique cette opération ait été considérée plus tard comme très importante, il ne semble pas que cette omission affecte matériellement les résultats.

A propos des tables déduites de l'expérience, de Morgan et de Galloway, l'attention des actuaires avait déjà été attirée sur l'importance de la sélection comme déterminant le caractère de la mortalité parmi des têtes assurées et son influence graduellement décroissante à mesure qu'augmente la durée de l'assurance. « Jones fait allusion à ce sujet, à l'introduction des tables, et nous montr

« qu'en prenant la moitié des résultats d'une observation, la durée « moyenne des polices est au-dessous de 5 ans 1/2 et qu'en prenant « toute l'expérience y compris les résultats très influents fournis « par l' « Equitable » et l' « Amicable », les deux plus anciennes « Sociétés, la durée moyenne des polices n'est pas 8 ans 1/2. »

Le comité chargé de ces études avait averti que leurs tables donnaient « un taux de mortalité inférieur à celui auquel on peut s'at- « tendre pour une période plus longue que celle qui embrasse ces « observations », et Jones fit observer que « les circonstances d'une « sélection récente ne doivent pas être perdues de vue par les per- « sonnes qui pourraient se servir de ces Tables, soit comme compa- « raison, soit comme base de nouvelles tables devant servir pour « établir des contrats d'assurances ».

En 1839, parut la première des présentes séries des rapports du Registrar General contenant des renseignements statistiques sur les naissances, mariages et décès en Angleterre. Ces rapports contiennent une immense provision de matériaux, mais ils sont surtout précieux pour la science actuarielle par les tables anglaises de mortalité construites par le Dr William Farr qui sont contenues dans les cinquième et douzième rapports. La première était basée sur le recensement de 1841 et les décès enregistrés cette année; la seconde sur le même recensement et les décès des sept années, de 1838 à 1844 inclusivement. Une dernière et plus vaste table était la table de mortalité anglaise nº III construite par le Dr Farr d'après les données recueillies dans les recensements de 1841 et 1851, et les décès pour les dix-sept années 1838-1854. Ces tables avec de très vastes séries de tables monétaires et autres qui en sont déduites, beaucoup d'entre elles calculées et imprimées avec la machine de Scheutz, furent publiées en un ouvrage séparé en 1864. Pendant un certain temps, les tables anglaises nº I étaient en grand usage parmi les Compagnies d'assurances pour faire leurs évaluations, et elles étaient tenues en haute estime par beaucoup d'actuaires. Mais comme les autres tables basées sur des observations de la population en général, elles furent graduellement supplantées par des tables plus récentes, construites d'après l'observation de têtes assurées. La table anglaise nº III arriva trop tard pour gagner la faveur des actuaires.

En 1844, fut éditée comme une des publications de la « Société pour la diffusion des connaissances utiles », l'ouvrage bien connu de David Jones : « De la valeur des Rentes viagères et des Paiements réversibles ». Il contenait dans la première partie un court traité des intérêts composés et annuités auquel se trouvaient annexées des tables ; dans la deuxième partie un traité des opérations viagères avec de nombreuses tables embrassant deux volumes, basées en partie sur la table de Northampton, mais surtout sur celle de Carlisle,

et comprenant des tables de commutation, tables de rentes viagères pour une ou deux têtes à différents taux d'intérêt, tables diverses de probabilité de survivance, tables spécimens de rentes viagères pour trois têtes, etc. Un des caractères de cet ouvrage qu'on ne trouvera nulle part est une série complète de tables de mortalité d'après les données de Carlisle et pour deux têtes, en supposant toute combinaison des âges. Les fonctions portées sur la table étaient le nombre de têtes (${}^{n}l_{xy}$) la décroissance (${}^{n}l_{xy} - {}^{n+1}l_{xy}$), la somme des vivants aux plus hauts âges ($\Sigma^{n+1}l_{xy}$) et la probabilité « courte » :

$$\left(\frac{\Sigma^{n+1}l_{xy}}{{}^{n}l_{xy}}\right).$$

Il avait annexé à l'ouvrage un court aperçu des diverses Compagnies d'assurances sur la vie alors établies à Londres et un ensemble de décisions légales ayant trait à l'assurance sur la vie ainsi qu'un traité succinct des « Probabilités » par Lubbock et Drinkwater Bethune ». Cet ouvrage a eu longtemps une place prédominante comme manuel des principes du calcul actuariel et comme collection de tables appropriées à l'usage courant. C'est seulement depuis la génération présente que son usage est tombé, à cause de l'introduction des sources modernes d'information, et de l'abandon progressif de la table de Carlisle.

L'événement qui attire ensuite notre attention est un de ceux qui ont peut-être le plus contribué au développement de la science actuarielle, spécialement dans ses applications pratiques, durant la dernière moitié de ce siècle. Avant la formation de l'Institut des actuaires et l'établissement de son Organe bien connu (intitulé à l'origine « Assurance Magazine », et maintenant depuis de longues année : Journal de l' « Institute of Actuaries » que nous désignons ici par les initiales J.I.A.), la littérature actuarielle consistait surtout ou en des collections de tables et des séries de traités sur la doctrine des rentes viagères et assurances, ou en des rapports adressés à différentes Sociétés savantes. Non seulement l'Institut des actuaires réunit en une association ceux qui se vouaient à des recherches actuarielles et les rendit aptes à établir de concert l'actuariat sur une base définie, mais au moyen du journal, il fournit un canal par lequel tout ce qui était nouveau et utile pouvait se répandre pour le bien commun.

Un court aperçu de l'Institut fut donné par Samuel Brown dans un Rapport au troisième Congrès international de statistique tenu à Londres en 1861, imprimé dans le journal (vol. X, p. 141), mais le Dr Sprague dans son adresse présidentielle de 1882, donna une esquisse historique beaucoup plus complète ; esquisse publiée dans le volume XXIV, page I. C'est un juste titre de fierté pour les actuaires

écossais que les premiers pas vers la fondation de l'Institut aient été faits par un de leurs membres de beaucoup des plus distingués, feu William Thomas Thomson, et que ce fut l'existence même de l'association écossaise de directeurs de Compagnies d'assurances, qui lui donna l'idée de créer une association professionnelle d'actuaires, sur une plus large base. A cet effet, un meeting fut organisé à Londres au siège de la « Standard Assurance Company » (dont M. Thomson était directeur), le 15 avril 1848. Ce meeting réunit 28 assistants, actuaires ou secrétaires de Compagnies d'assurances, qui émirent le vœu suivant : « Il paraît désirable que ceux qui sont destinés à la direction d'institutions d'assurances sur la vie aient des occasions de se réunir et de se consulter sur les sujets qui les intéressent »; un Comité fut constitué pour étudier les meilleurs moyens de faire aboutir ce projet. Ainsi l'idée originale avait en vue le développement à donner à la pratique de l'assurance, plutôt qu'à l'avancement de la science actuarielle; mais dans la considération et la discussion qui suivirent, l'idée première se trouva beaucoup modifiée et éventuellement le projet prit une autre direction. On résolut « d'établir une association scientifique et pratique parmi les actuaires, secrétaires et directeurs des Compagnies d'assurances sur la vie de la Grande-Bretagne et d'Irlande » et c'est définitivement le 8 juillet 1848 qu'on décida de fonder une Société « désignée sous le nom d'« Institut des actuaires de la Grande-Bretagne et d'Irlande ». Quelles qu'aient été les vues originales de ses fondateurs, l'Institut dans son développement actuel a noblement rempli ses grandes fonctions. Au moyen de ses examens, il a fourni des preuves de la capacité de ceux qui aspiraient à être nommés actuaires; par ses réunions et discussions et surtout par son journal, il a plus que n'importe quelle autre Institution diffusé l'information sur les sujets professionnels. En 1884, l'Institut obtint une Charte royale d'incorporation et en 1887, occupa les établissements historiques de « Staple Inn », où fut tenu notre dernier Congrès international et où la riche bibliothèque appartenant à l'Institut est si bien installée.

Peu après la formation de l'Institut, les membres résidant en Ecosse commencèrent à se trouver désavantagés. Ainsi que nous l'avons vu, l'Institut prit une autre direction que celle qui avait été prévue au commencement, et sans aucun doute les directeurs écossais auraient préféré voir le côté pratique plus développé. Habitant à une distance de 400 milles de leurs collègues de Londres, à une époque où les communications postales et télégraphiques étaient beaucoup moins faciles que maintenant, ils profitaient très peu des relations qu'une Société, dont le centre était à Londres, pouvait procurer à des membres résidant si loin; d'une manière générale, ils n'y trouvèrent pas les avantages sur lesquels ils avaient compté.

Une malheureuse divergence d'opinion s'éleva entre les membres

écossais et le Conseil sur une question de principe dans laquelle il faut dire que les intérêts des premiers n'étaient aucunement engagés, et conséquemment ils jugèrent de leur devoir de sacrifier leurs prérogatives de membres de la Société. Ce fait se produisit en 1855, et l'année suivante les directeurs et actuaires écossais établirent entre eux une Société sous le titre : « Faculté des actuaires d'Ecosse ». Ce corps (qui fut plus tard, en 1868, incorporé par une Charte royale) remplit en Ecosse des fonctions semblables à celles de l'Institut des actuaires, en ce qui concerne l'examen et l'admission des candidats à cet emploi. Il établit une riche bibliothèque et s'installa à ses frais dans un local bien approprié où se tiennent ses réunions ainsi que celles de la Société actuarielle d'Edimbourg.

Jusqu'ici la Faculté des actuaires n'a pas tenu de réunions dans le but d'entendre et de discuter des rapports sur des sujets actuariels ; elle n'a pas comme l'Institut un organe périodique consacré à de tels sujets. Ces fonctions ont été cependant remplies jusqu'à un certain point, par la Société actuarielle d'Edimbourg précédemment nommée, qui avait été fondée sous les auspices de la Faculté, principalement par l'action de W. T. Thomson. Elle fut instituée en 1859 « dans le but de réunir les personnes qui appartiennent à des Compagnies d'assurances ou qui se proposent de remplir la profession d'actuaire, et pour stimuler leurs progrès dans les études professionnelles et générales ». Elle a continué pendant ces quarante ans à tenir des réunions périodiques, ordinairement une fois par mois pendant l'hiver, dans lesquelles des rapports sur des sujets actuariels ou autres ont été lus et discutés. Par l'aide généreuse de la Faculté des actuaires, nombre de ces rapports ont été séparément imprimés. Quelques-uns d'entre eux ont paru de temps en temps dans le Journal et en 1879, la Société commença des séries de « comptes rendus et documents » qui ont été continués jusqu'à l'époque actuelle. Parmi les plus utiles des premières publications on remarque celles de Meikle « Rationale of Life Assurance Premiums », son « Analysis of the Profits of Life Assurance » et ses « Policy Life Lines ». L'étudiant actuaire, et même l'actuaire expérimenté, trouveront dans les « Society's Transactions » beaucoup d'autres rapports qui leur seront ou pourront leur être utiles. Quelques-uns d'entre eux seront mentionnés ici.

Entre l'Institut des actuaires et la Faculté des actuaires d'Ecosse il a toujours existé les plus cordiales relations et la plus harmonieuse coopération. Il y a heureusement lieu d'ajouter que ces relations ont été matériellement resserrées dans le cours d'une importante recherche sur la mortalité des têtes assurées et des rentiers, dans laquelle ces deux institutions sont actuellement lancées.

Il serait impossible, sans sortir des limites convenables, de fournir une analyse complète des renseignements que l'on trouve dans le

« Journal de l'Institut des actuaires », mais il serait impardonnable de laisser passer inaperçu cet organe dans un rapport qui a pour objet l'histoire de la science actuarielle.

Nous ferons donc un rapide examen des sujets les plus importants qui ont été traités dans le Journal autres que ceux déjà mentionnés dans le cours de ce rapport, les citant dans l'ordre où ils ont paru. En procédant ainsi nous suivrons en réalité les développements modernes de notre sujet, en montrant les directions dans lesquelles les intelligences des actuaires anglais ont été principalement tournées. Dans le but de conserver l'ordre historique autant que le comporte cette disposition, nous introduirons dans le récit telle mention que nous jugerons nécessaire sur les livres et les événements qui ont accompagné le développement du Journal.

Le premier volume du Journal fut publié en 1850. L'année précédente avait paru un livre très utile de M. Peter Gray : « Tables et formules pour le calcul des opérations viagères ». Son idée principale était de montrer comment la table de Gauss, donnant le logarithme de $X+1$, quand log X est connu, peut être adaptée au calcul rapide des contrats sur la vie, quand on a : $B_x = vp_x\,(1+B_{x+1})$. Ses explications très claires et son moyen mécanique d'artifices de calcul sont très admirés.

Dans la même année, parut un ouvrage de M. W. T. Thomson qui est peut-être, à cause de la nature des questions traitées, peu connu hors de l'Ecosse. Cet ouvrage est maintenant abandonné à cause des changements survenus dans la loi, mais il mérite une mention pour avoir été à son époque une œuvre de la plus haute valeur. Son sujet était : « L'intérêt pécuniaire des héritiers par substitution ». Jusqu'en 1848, en Ecosse, les immeubles pouvaient être légués par substitution dans une succession indivise de telle sorte que l'héritier actuellement en possession de l'immeuble, quoique en étant nominalement propriétaire, ne pouvait ni le vendre ni le louer, et n'en avait pratiquement que la jouissance pendant sa vie. Par une loi passée la même année, les héritiers étaient autorisés à annuler la substitution, à la condition qu'ils aient l'autorisation d'un ou plusieurs des futurs héritiers, suivant les circonstances. L'objectif que se proposait M. Thomson était de faire voir quelle indemnité il était équitable de donner aux futurs héritiers comme prix de leur consentement. Une législation plus récente a supprimé la nécessité de demander l'autorisation des futurs héritiers, mais a exigé que la valeur de leurs intérêts soit rigoureusement calculée. A l'exception d'un rapport de Sprague sur un problème spécial ayant rapport aux biens substitués (J.I.A., vol. XIX, p. 38), et un rapport de Cockburn et Murrie dans le IIIe volume des « Transactions » de la Société actuarielle d'Edimbourg, rien d'intéressant n'a

été publié sur ce sujet embrouillé et difficile depuis que ce changement matériel de la loi est survenu.

Il semblerait cependant que les séries de rapports très autorisés du Dr Sprague, sur les probabilités de mariage et de postérité et sur la manière de calculer les contrats dépendant de telles causes (J.I.A., XXI, XXII, XXIV, XXV et XXVII), étaient inspirés par le désir de chercher la manière de résoudre les problèmes que présente l'annulation des substitutions. Le rapport ultérieur de Chatham (XXVIII, p. 384) préconisait la méthode de construire et d'employer des tables pour cet usage.

En 1850 parurent les tables bien connues d'Orchard, dans lesquelles la valeur de la Prime unique ou annuelle correspondant à telle rente pouvait être trouvée par une simple consultation de la Table. L'extrême utilité de ces Tables réside en ce qu'elles s'appliquent à toute série de valeurs d'annuités (étant donné uniquement le taux de l'intérêt) et à toute catégorie de contrat où la Prime unique $v - d\,(1 + a)$ et la Prime annuelle $= \dfrac{1}{1 + a} - d.$

A la même époque, avant que l'ouvrage d'Orchard n'ait paru, une série de « Tables de Conversion » construites d'après les mêmes principes fut publiée en Ecosse par William Wood, mais ces dernières n'ont pas joui de la vaste réputation des tables d'Orchard.

Dans la même année 1850, E. A. Farren publia ses « Tables d'opérations viagères », première partie, qui contenait des observations des plus autorisées sur l'expérience des dix-sept Compagnies. Farren peut être regardé comme un pionnier dans l'étude du sujet de la « Sélection » qui a été discutée dans cette publication avec la plus grande habileté et présentée d'une manière tangible et originale. Le sujet semble avoir captivé l'intelligence des actuaires depuis cette époque, car dans le Ier volume du Journal, page 22, on trouve quelques remarques le concernant, par Samuel Brown, et un rapport qui lui est consacré, p. 179, par J. A. Higham. Ce dernier avait lu antérieurement un mémoire important sur ce sujet qui fut imprimé par décision du conseil ; mais il ne parut dans le journal, volume XV, qu'après avoir été réimprimé.

Trois ans plus tard, le sujet fut rappelé dans un rapport de Farren (J. I. A. 204) qui fait allusion à une note antérieure de William Spens, dont le conseil n'avait pas encouragé la publication, mais que l'auteur lui-même avait fait imprimer et mis en circulation, et dans laquelle il professait la théorie, qu'une tête choisie de 40 ou 45 ans était, en somme, un sujet plus favorable pour une assurance d'un an qu'une plus jeune tête. La discussion fut engagée entre Spens et Farren dans le volume IV du journal, et là le sujet semble avoir été interrompu pour un moment. 12 années plus tard, une lettre de

Spens (vol. XII, p. 334) montra qu'il n'avait pas abandonné sa théorie.

Dans le volume XV, page 158, se trouvait un rapport de W. Sutton démontrant les formules contenues dans le rapport antérieur de Higham et ci-dessus mentionné. La publication de l'« Expérience des 20 Compagnies, en 1863 » (ci-dessous mentionnée) donna une nouvelle impulsion aux recherches faites sur le sujet de la sélection. En 1870 (J. I. A. XV, 328), parut une note de Sprague : « Du taux de mortalité des têtes assurées au point de vue de la durée pour laquelle les assurances ont été souscrites. » Sept ans plus tard (J. I. A. XX, 95), le même actuaire distingué publia les résultats de calculs faits pour déterminer les primes d'assurances à exiger pour des têtes récemment choisies, et en 1878-1881, il soumit à l'Institut ses rapports très autorisés (J. I. A. XXI, 229 et XXII, 391) : « Sur la construction et l'emploi de séries de tables de mortalité pour des têtes choisies, qui peuvent être employées concurremment avec la table H^m (5) de l'Institut. » Plus récemment (1896) le Dr Sprague a calculé sur les mêmes données de vastes séries de colonnes de commutations et de valeurs monétaires qu'il a publiées sous le titre : « Tables de vies choisies. » (Select Life Tables.)

D'autres collaborateurs du journal, qui se sont occupés du sujet de la sélection, ont été W. R. Dovey (XXIII, 285), qui rechercha son influence sur la mortalité, par suite de différents genres de maladies ; W. T. Gray (XXIV, 256) qui s'occupa de l'effet produit sur le taux de mortalité par la sélection exercée contre les Compagnies d'assurances par la résiliation des polices ; et par Chatham, dont l'essai imprimé dans le volume XXIX, fut récompensé par un premier prix, par le Dr Sprague, pour « Un examen des publications de l'observation d'une ou plusieurs Compagnies d'assurances sur la vie ou de groupes de Compagnies dans le but de déterminer avec la plus grande exactitude possible : 1° le taux de mortalité parmi des têtes récemment choisies ; 2° le taux auquel s'est élevé la mortalité durant les dix années qui ont suivi l'assurance ; 3° si un tel taux d'accroissement dépend ou non du taux de résiliation des polices. » Cet essai embrasse la question d'une façon compréhensive et contient les renseignements sur la meilleure méthode à suivre dans la collection et la compilation d'une observation sur la mortalité.

Les diverses manières dont se transmet la propriété de toute espèce dans la Grande-Bretagne par cession ou par testament ont formé une source fructueuse d'études pour l'ingéniosité des actuaires. Par conséquent, il était naturel que les problèmes ayant trait à l'évaluation de l'intérêt limité ou conditionnel d'une propriété dépendant de la durée de la vie humaine, trouvassent place de bonne heure dans le journal. En conséquence, on trouve dans le premier volume, sous le titre : « Des conditions exigées pour transformer

en valeurs négociables les intérêts viagers réversibles », une opinion de Sang, sur certains cas qui lui avaient été soumis et dans lesquels la garantie d'un paiement définitif dépend de la survivance d'une tête à une autre. Le même sujet fut traité par Jellicoë dans le volume II ; les volumes du journal qui ont suivi renferment beaucoup d'articles relatifs à l'évaluation des rentes viagères et des réversions, et traitent des questions pratiques qui en découlent, particulièrement de celles s'appliquant aux intérêts réversibles en tant que placements pour les Compagnies d'assurances. Mentionnons aussi les rapports de Tucker (vol. II) Jellicoe (III), Sprague (XIV, XVII, XVIII, XXVII), Davies (XV), et Bunyon (XVIII).

L'assurance sur la Vie, étant le sujet qui occupe principalement l'attention des actuaires, est aussi un de ceux auquel est consacré une plus grande part dans le journal.

L'historique de l'assurance sur la Vie fut le thème de quelques anciens rapports de F. Hendriks (vol. II et III) et d'une adresse présidentielle de Sprague (vol. XXV) ; dans le journal se trouvent plusieurs notes s'y rapportant. Le volume XXVIII contient des extraits d'une adresse de D. Deuchar à la Société actuarielle d'Edimbourg (voir ses Transactions, vol. II, n° 5), montrant le progrès de l'assurance sur la vie durant les 50 ans qui s'étendent de 1837 à 1887. Un historique plus étendu se trouve dans un essai de Walford, réimprimé par parties séparées dans les volumes XXV et XXVI et dans lesquelles l'historique de l'assurance sur la vie était fait depuis les premières périodes jusqu'à l'époque moderne.

Le nom de cet auteur rappelle un de ceux qui ont joui de la plus grande réputation d'écrivain sur les questions d'assurances.

Son « Insurance Cyclopœdia », malheureusement interrompue dans sa première période, promettait d'être une source de renseignements sur tous les sujets d'assurances, et même les fragments qu'il a pu publier réunissent les renseignements les plus utiles qu'on ne pourrait trouver rapidement autre part.

Deux sujets, relatifs à l'assurance sur la vie, qui ont largement occupé les collaborateurs du journal, furent les manières de fixer les responsabilités d'une Compagnie d'assurances et les modes de répartition des excédents lorsque ceux-ci sont déterminés :

Lorsque la table de Northampton fut introduite pour servir de base aux calculs des assurances sur la vie, on n'avait pas encore conçu l'idée moderne d'ajouter à la prime nette, une charge pour faire face aux dépenses et aux insuffisances qui n'avaient pas été prévues. Les primes exigées représentaient les primes nettes, les intérêts étant calculés à 3 0/0, mais les caractéristiques de ces tables étaient telles qu'à l'époque où les hommes commencent ordinairement à s'assurer, ces taux nets étaient plus que suffisants pour tous les besoins. La même caractéristique rendait cependant les tables inu-

tilisables pour les évaluations, les valeurs des polices qui en étaient déduites étant trop faibles. On s'aperçut de ceci, lorsqu'on se servit de meilleures tables de mortalité, et il est heureux pour la cause de l'assurance sur la vie que cette découverte ait été faite et graduellement suivie d'effets, avant que les affaires ne se soient traitées dans de grandes proportions. Sans l'importance considérable des primes à payer par les assurés, la situation des Compagnies faisant usage de la table de Northampton serait devenue difficile. Les premiers écrivains Milne, Baily, Davies, Jenkin Jones, David Jones, dans leurs écrits sur les valeurs des polices, avaient tous tacitement admis que les primes tabulaires ou nettes étaient celles que l'on emploie dans les calculs ; mais même ceux qui se servaient d'autres tables que la table de Northampton, se souciaient peu d'indiquer la différence entre les primes nettes et celles des tarifs, comme le ferait un écrivain contemporain. La vérité est, apparemment, que, quoique la théorie de l'évaluation eût été correctement exposée par ces écrivains, la pratique constante des actuaires était de faire leurs évaluations d'après la table de Northampton, avec ses primes nettes et ses primes pratiques identiques, ou encore d'employer une méthode connue sous le nom de méthode « hypothétique » ou de « réassurance » dans laquelle les primes des tarifs entraient pour une partie. Les valeurs à porter sur une police s'obtenaient en multipliant la différence entre les primes perçues par les Compagnies à l'âge où l'on s'est assuré avec celles exigées au moment de l'évaluation, par une valeur hypothétique dérivée de la prime de la Compagnie par un procédé inverse. Le Dr Sprague a montré que le rapport des valeurs ainsi obtenues pour les polices à celles obtenues par la méthode de la prime nette, dépend de l'importance de la charge.

Cependant, quand les tables de Carlisle et celles basées sur l'observation commencèrent à supplanter celle de Northampton pour l'évaluation, l'idée vint aussi de séparer les primes à percevoir par la Compagnie des primes nettes, et graduellement on en arriva à regarder la méthode d'évaluation en se servant de la prime nette comme la méthode sûre par excellence. Quoique des dérogations dans un sens ou dans un autre puissent être justifiées ou réclamées par suite de circonstances particulières, les actuaires anglais admettent maintenant que cette méthode fournit au moins un type parfait, auquel on peut rapporter la justesse des évaluations. En effet, la méthode de la prime nette est tellement regardée comme notre modèle, que, lorsque nous parlons des « Valeurs d'une police », nous avons en vue les valeurs concordant avec cette méthode, et toutes nos tables de valeurs de polices sont conformes avec elle.

Le premier rapport contenu dans le journal sur la question des évaluations était de Jellicoe (vol. I). « De la détermination et de la répartition de l'excédent et de la manière de la distribuer aux sous-

cripteurs. » Il suppose préalablement que la prime perçue par la Compagnie est plus forte que la prime nette ou « vraie », et que la différence ou une partie de la différence constituent une réserve pour un surplus de dépenses ultérieures, et il montre comment les polices doivent être classées, d'après l'âge, lorsque l'on se propose de faire une évaluation. Jellicoe n'était pas un chaud partisan de la méthode de la prime nette, car il admet dans ce rapport que, dans certaines circonstances, on peut avoir à répartir quelque portion de la marge ou du chargement, et il indique comment cette répartition devrait être faite. Il était cependant un grand adversaire de la méthode « hypothétique » ou de réassurance, comme le montre un de ses rapports contenu dans le volume III. Samuel Brown, dans un rapport du volume IV, décrit une méthode de classification pour tenir les comptes d'une Compagnie, de façon à fournir entre autres choses le moyen de faire de fréquentes évaluations. Dans ces « Livres de classification », il ne consacre même pas une colonne à la prime nette. Une note d'éditeur, dans le volume VI (1856), « Sur la méthode moderne d'évaluation des Compagnies d'assurances », montre l'avantage de faire une évaluation par une méthode qui permette de faire voir quelle proportion des surtaxes est réservée. Nous voyons que cette méthode n'entra pas dans la pratique, sans que des objections lui aient été faites. Nous voyons également que la méthode de la prime nette n'était pas exactement appliquée dans tous les cas considérés, mais nous n'avons rien recueilli en dehors de cette méthode pour servir de base à une évaluation.

Le volume X (p. 312) contient une note de R. Tucker : « Sur la méthode convenable d'estimer les responsabilités des Compagnies d'assurances sur la vie », dans laquelle, en 1863 encore, la méthode hypothétique ou de réassurance était préconisée, et comme contre-partie, nous trouvons dans le même volume, page 328, un rapport de Jellicoe lu 12 ans auparavant, dans lequel il montre le danger de faire des évaluations en se servant de tables factices, quoique d'une manière qui n'est pas plus convaincante que par les rapports du même auteur, dans le volume III déjà cité Le rapport du Dr Sprague également mentionné, fut principalement une réponse aux arguments apportés par une autorité telle que l'était Tucker sur ce sujet.

Dans le *Messenger Prize-Essay*, 1868, on trouve : « Une compa-« raison des Valeurs des Polices faite en se servant de diverses « Tables de Mortalité, et des diverses méthodes d'évaluation « employées par les actuaires » (Vol. XIII, page 249). H.-W. Manly l'énuméra et discuta au moins six de ces méthodes :

1° Celle qui consiste à évaluer seulement les sommes assurées et les primes pures, découlant d'une Table de Mortalité vraie, au taux de l'intérêt vrai ;

2° La méthode qui évalue les primes actuellement payables par le moyen de Tables de rentes hypothétiques dérivées par un procédé inverse des primes des Compagnies ;

3° Celle qui évalue d'après la Table de Northampton et constitue avec une partie de l'excédent une réserve en dehors et supérieure à celle que dénonce cette évaluation ;

4° Celle qui consiste à déduire la valeur présente des primes brutes de la valeur actuelle des sommes assurées ;

5° Celle qui consiste à déduire la valeur actuelle des primes brutes moins un tant pour cent sur la valeur actuelle des sommes assurées ;

6° Enfin une méthode particulière à ces Compagnies qui font des évaluations annuelles et qui répartissent l'excédent, déduction faite de tant pour cent sur les primes suivantes à toucher, cette méthode évalue les sommes assurées et les primes de la Compagnie (la déduction indiquée étant faite) par une table vraie de mortalité et de taux vrai d'intérêt.

Pour ce qui est du « vrai » taux d'intérêt dans la première de ces méthodes M. Manly admet qu'il est impossible d'en donner une définition satisfaisante. Peut-être, s'il avait employé le terme taux *sûr* d'intérêt, il aurait décrit plus clairement ce que se proposent ceux qui emploient la méthode de la prime pure.

Dans le volume XV, juillet 1870, le Dr Sprague discuta de nouveau « Sur la méthode convenable d'estimation des responsabilités d'une Compagnie d'assurances sur la vie, d'après ses Polices » et formula ses conclusions générales, à l'encontre de ceux qui veulent une rigide adhérence à la méthode de la prime pure, à la condition que l'on écarte les valeurs des polices négatives : « La question de savoir le montant à déduire de la prime brute ne peut trouver une réponse que d'après les circonstances particulières à chaque cas. » Ceci rappelle le sujet d'un rapport du même Actuaire distingué au Congrès international de Bruxelles en 1895, dans lequel il traite la question suivante : « En évaluant les Polices, ne pourrait-il pas être consacrée une allocation pour parer aux dépenses nécessitées par de nouvelles affaires ? » Si puissants que soient les arguments qui plaident pour l'abandon de la méthode des primes nettes pour certains cas particuliers, les relevés officiels des Compagnies d'assurances anglaises, continuent à démontrer l'adoption générale de ce procédé, les différences là où elles existent étant plutôt dans le sens de mettre en réserve plus que la différence qu'il y a entre la prime nette et la prime de la Compagnie.

Il serait impossible de donner dans les limites du présent rapport un résumé satisfaisant de tout ce qui parut dans le Journal relativement à la question des évaluations ; nous nous contenterons de rappeler les rapports de Valentine (XVIII, 229), J. J. W. Denchar (XIX, 97), G. King (XIX, 381 et XX, 233), A. H. Baily (XXI,

115), J. Sorley (XXI, 192) ; R. Teece (XXII, 250) et G. S. Crisford (XXV, 184).

Ceci s'applique à la théorie de l'évaluation, mais il existe plusieurs articles relatifs au côté pratique de la question qui ne sauraient être omis. Dans ces dernières années est né le désir, chez ceux chargés de la direction actuarielle des Compagnies d'assurances sur la vie, d'exercer une surveillance plus serrée sur les développements relatifs des fonds et des responsabilités que celle qui résulte d'une évaluation septennale ou quinquennale. J. Chisholm, dans deux rapports (XXV, 141) et (XXVII, 442), a indiqué et expliqué une méthode d'évaluation approximative des responsabilités d'une Compagnie d'après ses polices d'assurances pour la vie entière, procédé établi sur différentes bases, et Woolhouse a montré (XXVII, 433) une « Méthode facile » pour atteindre le même but. En 1896 (XXXII, 393) apparut l'essai couronné de Chatham : « Des livres et des formes qui peuvent être employées pour classer les détails des risques d'une Compagnie d'assurances sur la vie, d'après ses contrats d'assurances ou de rentes, pour des évaluations périodiques ou temporaires, répartitions d'excédent, et pour l'étude des taux de mortalité, abandons ou cessations. »

L'auteur décrit un système d'enregistrement des détails des diverses espèces de polices émises par une Compagnie d'assurances sur la vie, non seulement pour pouvoir faire promptement une évaluation à un moment quelconque, mais aussi pour pouvoir faire les autres opérations qui sont jugées utiles, telles que comparer les revendications actuelles avec celles prévues, analyser les sources de bénéfices et autres. L'auteur du présent rapport peut parler par expérience de l'efficacité de ce système dans les opérations actuelles.

F. Schooling, peu de temps auparavant, avait lu un rapport (XXXII, 301) dans lequel étaient décrites des méthodes de groupements pour les évaluations d'un grand nombre d'assurances parmi les classes industrielles, et une indication était donnée pour grouper les assurances mixtes, qui ont tellement gagné la faveur populaire, qu'elles sont demandées même dans des Compagnies qui ne font des affaires que sur une échelle relativement petite. La manière de traiter de telles polices dans les évaluations, fut le sujet de rapports de H. A. Thompson et G. J. Lidstone, dans le volume XXXIV. Le même sujet fut également traité dans un rapport plus récent de R. Todhunter (XXX. 1) qui donna aussi des notes sur la classification et l'évaluation d'autres polices spéciales.

La baisse qui s'est produite dans ces derniers temps sur le taux d'intérêt produit par les placements appropriés aux fonds d'une Compagnie d'assurances sur la vie, a naturellement eu son contrecoup sur l'esprit et les idées pratiques des Actuaires de la Grande-Bretagne comme de partout ailleurs. Les taux fixés pour l'évaluation

ont été très généralement réduits et les effets complexes d'une mesure si prudente ont tellement attiré l'attention qu'il est étonnant qu'il n'ait pas été publié plus de travaux sur cette question. En 1893, la « Australian Mutual Provident» ayant soumis à certains actuaires de Londres, un « cas à étudier » sur certains points relatifs à leurs évaluations et répartitions des excédents, R. P. Hardy, un de ceux qui avaient été consultés, prépara un rapport « Sur une méthode « d'évaluation qui produira une réserve définie à la fin d'une pé- « riode fixée et où le taux de l'intérêt rapporté par les capitali- « sations varie annuellement pendant cette période. » Ce rapport fut réimprimé dans le volume XXXI du journal. En application de sa méthode, Hardy donna des tables comparatives avec celles donnant les valeurs des polices à 3 1/4 et 3 0/0, les réserves qu'il fallait faire d'après les tables H^m de l'Institut des Actuaires, le taux initial de l'intérêt étant de £ 3.15 0/0 pour la première année et diminuant d'un schelling 0/0 par année, jusqu'à la fin de la quinzième année, à partir de laquelle il demeure 3 0/0 pour le reste de la vie.

Dans le volume XXXII, G. H. Ryan, consacrait une note « Sur l'effet d'un taux d'intérêt décroissant sur les Rentes et les Réserves des Polices », dans lequel il indiquait certains résultats pour l'information des Actuaires anglais ; ces résultats ont été communiqués par D. P. Fackler à la Société actuarielle américaine, en faisant des hypothèses différentes de celles de Hardy, quant au taux de l'intérêt et à sa progression décroissante.

Une note de J. Stewart dans le même volume indiquait une méthode d'approximation à l'effet d'une réduction du taux de l'intérêt employé pour le calcul des réserves et des polices pour la vie entière.

En plus des rapports qui ont paru dans le journal sur les sujets relatifs aux évaluations, on peut mentionner certains rapports parmi ceux publiés dans les « Transactions de la Société Actuarielle d'Edimbourg ». Sur les 5e et 6e séries des Compagnies d'assurances sur la vie, article 1870, par D. Deuchar, volume I, n° 1, « Sur le montant comparatif des réserves obtenues par différentes évaluations », par A. H. Turnbull, volume I, n° 4, et un rapport extrêmement utile « Sur certaines formules propres aux évaluations des Compagnies par J. J. Mc Lauchlan, volume II, n° 12.

A côté de la question de l'évaluation des polices sur des têtes assurées aux taux ordinaires des primes, un problème intéressant se pose relativement à l'évaluation des polices sur des têtes assurées à un taux spécial eu égard à des défauts de constitution physique, ou à une prédisposition héréditaire ou personnelle. Le Dr Sprague recherche ce problème dans un rapport intitulé (vol. XXI) : « Comment un accroissement de la Mortalité influe sur les Valeurs des Polices. » Meikle, dans une note intitulée : « Policy Life Lines » qui fut publiée par la Société Actuarielle, en 1871, et réimprimée en

abrégé dans le volume XXIII du Journal, recherche le problème général des courbes diverses de mortalité qui donnent des valeurs égales pour les polices.

Relativement à la question des évaluations des Compagnies se pose, quoique moins importante, la question des sources d'où vient l'excédent ou profit d'une Compagnie et des méthodes par lesquelles on les répartit entre les assurés. Dans les premières décades de ce siècle, les Compagnies d'assurances et leurs Actuaires, ne faisaient pas toujours connaître les méthodes de répartition de l'excédent. Il était accordé une réduction sur les primes ou bien un boni était ajouté à la police, représentant tantôt une simple proportion de l'excédent en caisse, tantôt ce montant plus un droit à un certain intérêt, quelquefois un équivalent réversible de la part de l'excédent, mais la manière dont les parts de l'excédent étaient calculées ou dont les bonis réversibles étaient déterminés, n'étaient mis au jour que par un certain nombre de Compagnies. Babbage, dans son ouvrage de 1825, déjà mentionné, avait consacré un chapitre sur « la manière de répartir le Boni entre les assurés », dans lequel il fournissait des relevés « extraits des conditions des diverses Compagnies. »

De ceux-ci il déduisait la proportion de l'excédent total qui devait être répartie aux assurés ; et, dans certains cas, il apparaissait que la répartition était faite entre les assurés proportionnellement au montant de leurs assurances respectives ou en proportion de la somme qu'ils avaient versée, mais dans la plupart des cas il n'était fait aucune allusion à la base de répartition. En fait, à cette époque, et longtemps après, les modes de répartition suivis par les diverses Compagnies étaient regardés par leurs Actuaires respectifs comme une sorte de secret professionnel qui ne devait pas être divulgué, de peur que l'expérience n'en démontre l'erreur, ou que des concurrents les imitent pour leur propre profit. L'accroissement des communications entre Actuaires et la confiance acquise par l'expérience dissipa ces manières de voir ; alors non seulement chaque Compagnie se trouva prête à proclamer son système de répartition, mais encore s'empressa d'en démontrer l'avantage sur tout autre. Dans son rapport contenu dans le vol. 1850-1851 du journal, déjà cité, sur « la détermination et la répartition de l'excédent, et sur les modes de restitution aux Souscripteurs », Jellicoe indiqua les modes de répartition suivants comme étant les plus employés :

1° La part de l'excédent est restitué par voie de diminution de la prochaine prime ;

2° Par voie de réduction sur les t prochaines primes.

3° Par voie de réduction de toutes les primes futures ;

4° En augmentation de la somme assurée ;

5° En augmentation de la somme assurée, mais à un certain taux, pour cent, par année ;

6° Par quelqu'une de ces manières, mais à la condition que l'assuré ait payé par ses primes et intérêts une somme équivalente à celle qui lui est garantie par l'assurance ;

7° En augmentation de la somme assurée, mais le montant ajouté étant susceptible d'être augmenté ou diminué, à la suite d'évaluations ultérieures ;

8° En augmentation des sommes dues, accumulées depuis la dernière évaluation du contrat.

On voit que sauf dans le cas n° 5, où le mode d'allocation est clairement défini, cette énumération laisse beaucoup à désirer quant à la base précise sur laquelle est déterminée la part de chaque assuré. Jellicoe lui-même préconisait une répartition proportionnelle à la charge ou à la différence entre la prime réclamée et la prime « vraie » augmentée de l'intérêt, au taux d'intérêt vrai. Dans le volume II il s'occupe « des conditions qui donnent lieu à un excédent dans les Compagnies d'assurances sur la vie » et « des parts du boni qu'impliquent ces conditions », et dans le volume III, il examine « les objections auxquelles sont sujettes certaines méthodes généralement adoptées pour la détermination et la répartition de l'excédent des Compagnies d'assurances sur la vie ». Ce rapport a déjà été cité à propos de la question des évaluations.

En 1856, Sprague donna deux courts rapports (vol. VI), sur l'application du boni pour libérer l'assuré de ses versements annuels à un certain âge déterminé par le montant de ses bonis, ou pour convertir l'assurance en assurance mixte. Ces deux méthodes ont été appliquées par les Compagnies d'assurances et ont trouvé quelque faveur auprès du public. L'année suivante, volume VII, Sprague rechercha à quel taux les primes devraient être calculées pour rendre quelques-unes de ces répartitions équitables. Le même sujet fut étudié par Tucker, volume IX.

Dans ce volume parut aussi un Essai de Pattison (1861), qui fut récompensé par un prix offert par l'Institut ; le sujet était « Des diverses méthodes employées pour la répartition de l'excédent d'une Compagnie d'assurances sur la vie entre ses assurés et examen comparatif des mérites de chacune de ces méthodes ». L'auteur part du principe de Jellicoe qui répartit l'excédent proportionnellement au chargement placé à intérêt, mais il va plus loin, en ce qu'il exige que l'évaluation soit faite à l'aide d'une Table de Mortalité vraie et calculée à un taux d'intérêt vrai. Pattison propose en effet comme moyen pratique pour tourner la difficulté de la détermination du taux de l'intérêt vrai, d'adopter un taux plus bas que celui qui est actuellement en usage et « d'introduire un nouvel élément dans la « proportion dans laquelle se fera la répartition du profit provenant « de cette source » ; il préconise de retrancher ce profit provenant du surplus d'intérêt de l'excédent total disponible et de le répartir

séparément : 1° entre ceux qui ont versé des primes pendant l'intervalle dans lequel le bénéfice a été réalisé, et 2° parmi ceux qui participèrent à la précédente répartition. Il soumit à son principe directeur les divers modes de répartition qu'il avait étudiés et qui, à l'époque de son essai, étaient les principales méthodes employées, savoir :

1° Proportionnellement aux primes payées depuis la dernière répartition, capitalisées à intérêts composées depuis la date de l'évaluation ;

2° Proportionnellement au chargement (qui représente la différence entre les primes vraies et les primes commerciales) capitalisé à intérêts composés entre deux répartitions ;

3° Proportionnellement à la différence entre les primes pures et les primes commerciales (moins une constante pour les dépenses) capitalisées à intérêts composés dans l'intervalle entre deux répartitions (cette méthode était celle de l'auteur, avec quelque modification) ;

4° En proportion de la différence entre l'ensemble des primes payées, capitalisées, et les valeurs respectives des polices ;

5° En proportion des valeurs des polices ;

6° Sous des formes reversibles, en proportion des primes payées sans intérêt et toujours comptées depuis la souscription de la police ;

7° En augmentation de la somme assurée et des bonis déjà déclarés, le nombre d'années étant calculé seulement depuis la dernière répartition de bénéfices ;

8° En augmentation du capital assuré, par un tant pour cent par an, depuis la date de la police ;

9° En réduction des primes annuelles, par un tant pour cent uniforme, attribué à tous les assurés, après paiement d'un nombre donné de primes entières ;

10° En proportion des sommes qui ont été assurées, d'après les polices dont les montants ont été réclamés depuis moins d'un an ;

11° Parmi ceux seulement des assurés dont les primes capitalisées avec leurs intérêts excèdent le capital assuré par la police.

Quelques-unes de ces méthodes (notamment les méthodes nos 6 et 8) sont tombées depuis en désuétude, mais leur abandon est dû autant à des considérations commerciales et à la nature peu satisfaisante de leurs résultats, qu'à quelque objection qui pourrait être faite à leur principe scientifique.

En 1863, « la méthode de contribution » de Sheppard Homans, attira l'attention des actuaires anglais sur un rapport de cet éminent actuaire américain, paru dans le Journal (vol. XI), « Sur la répartition équitable de l'excédent ». Cette méthode, quoique trop laborieuse pour entrer entièrement dans la pratique ordinaire, a été généralement reconnue comme présentant la théorie d'une équitable

répartition, sous une forme particulièrement complète, et il a sensiblement agi sur les vues des écrivains qui, dans la suite, ont traité ce sujet.

Dans le même volume parut un abrégé de certains rapports de Meikle, lus devant la Société actuarielle d'Edimbourg et publiés ensuite entièrement sous le titre : « Analyse des bénéfices de l'Assurance sur la vie », dans lequel l'auteur rechercha séparément le bénéfice, d'après l'intérêt, d'après la mortalité et d'après le chargement.

Dans une courte note, contenue dans le volume XIV, page 369, Sprague décrivit une méthode de répartition « qui nous apparaît comme réunissant au plus haut degré les conditions d'équité et la facilité d'application ; nous avons vu cette méthode donner dans la pratique des résultats très satisfaisants ». En résumé la méthode consistait à répartir les bénéfices de l'intérêt proportionnellement aux réserves qui ont été faites lors de la dernière évaluation, et le reste du bénéfice proportionnellement aux primes payées depuis cette évaluation. Une mention spéciale fut donnée par cette méthode dans un rapport de Lidstone (vol. XXXII). Dans le même volume, 1895, T. G. C. Browne donna quelques exemples en application d'une méthode employée par lui, d'après laquelle il répartissait les bénéfices eu égard aux sources d'où ils provenaient.

Un rapport de A. Hewat, lu devant la Société d'actuaires d'Edimbourg, et imprimé en abrégé dans le volume XXII, donnait une estimation des bénéfices déduits de diverses sources, d'après les Compagnies anglaises d'assurances et montrait les taux moyens des bonis distribués dans ces différents modes de répartition.

D'autres rapports sur cet important sujet de l'excédent et du boni furent rédigés par Manly (vol. XXIII) ; Sunderland (vol. XXVI-XXVIII) ; Rothery (vol. XXX) ; Searle (XXX) et Andras (XXXII).

Nous avons déjà mentionné un rapport du Dr Sprague (vol. VI) sur l'application des bonis à la réduction du temps pendant lequel les primes sont exigibles, ou à rendre payables pendant la vie les sommes assurées.

Des rapports sur des applications semblables des bonis se trouvent volume XIV, par Macfadyen et volumes XXVII et XXVIII, par Manly. Le volume XXXI contenait un rapport de G. F. Hardy, sur une méthode de profits anticipés, qui a été récemment offerte au public par diverses Compagnies. Il y a déjà beaucoup d'années depuis que le regretté W. Spens introduisit, dans sa propre Compagnie, le système de la « prime minimum », dans lequel les assurés pouvaient opter dans leurs polices en faveur d'un certain taux pour cent par année de bonis réversibles et était déduit des primes à payer par les assurés qui préféraient employer leur intérêt sur les bénéfices à alléger leurs paiements annuels. Si le taux du boni prévu était

dépassé, d'après cette méthode, la différence s'ajoutait au montant de la police. Si une somme moindre que le taux prévu était dénoncée sur les polices, celles-ci devaient subir une diminution correspondante.

Depuis ces dernières années, beaucoup de Compagnies ont adopté le principe de cette combinaison avec diverses modifications relatives au taux présumé du boni, et à la manière de procéder dans le cas où le boni serait au-dessous de ce taux.

Le rapport de G. F. Hardy a trait aux primes exigibles, aux combinaisons possibles et aux calculs des Compagnies d'après cette méthode d'excédent anticipé.

Beaucoup d'autres questions relatives à l'assurance sur la vie ont attiré l'attention de l'actuaire anglais et ont été discutées dans les pages du journal et ailleurs. Par exemple, sur les valeurs à abandonner lors de la résiliation des polices (Jellicoe, Vol. I; Macfadyen, vol. XVII, et spécialement le Crisford's prize essay, vol. XXI); de la méthode convenable de charger les primes (Makeham, vol. XV); des méthodes pour estimer et comparer les taux des dépenses nécessitées par la gestion des affaires (D. Deuchar, XVIII, Baily, Sprague et Macfadyen, XIX, et Harding, XXVIII); sur les taux des surprimes exigibles d'assurés résidant dans des climats malsains ou se livrant à des occupations dangereuses, de faible constitution ou ayant des antécédents de famille défectueux. Sur le dernier sujet mentionné, de nombreux rapports ont paru dans le journal ou dans les « Transactions de la Société actuarielle d'Edimbourg ». Ceux-ci, pour la plupart, ont traité la question au point de vue purement pratique, comme dans le rapport de H. W. Manly « Un essai pour estimer « le surcroît de risque provenant de la consomption héréditaire » (vol. XXX), et les recherches de Stott (vol. XX), Wallace et Douglas (Trans. Act. Soc. Edimb., II.6 et II.8), et des Compagnies d'assurances écossaises réunies (J. I. A., vol. XXXIII) sur la mortalité parmi les commerçants en liqueurs fortes. De quelque intérêt scientifique sur ce sujet des extra-risques, nous trouvons les rapports de G. H. Ryan « sur la question du surcroît de risque considéré au point de vue de la construction d'une table de mortalité empirique, basée sur la Table H^m (vol. XXIV) », F. W. White et W. J. H. Whittall « sur l'extra-mortalité » (vol. XXIV), A. W. Sunderland « sur une méthode fréquemment employée de traiter les têtes inférieures à la moyenne, lorsqu'il s'agit d'assurances, en faisant des déductions temporaires sur les sommes assurées » (vol. XXIX), G. F. Hardy, sur le même sujet (XXXII.153) et G. M. Low « sur l'extra-risque » (Trans. Soc. Ed., IV.5).

La méthode de comparaison des décès effectifs avec les décès prévus dans une Compagnie d'assurances sur la vie a été le sujet de rapports du dernier auteur mentionné dans le volume XVIII et de

G. H. Ryan dans le volume XXVI. Une question plus importante, de « la mesure de l'influence d'un excès de mortalité sur les fonds d'une Compagnie », a été recherchée par C. D. Higham dans le volume XX et par G. H. Ryan dans le volume XXX.

A côté des opérations ordinaires d'assurances sur la vie, les Compagnies anglaises ont eu à entreprendre l'assurance contre la naissance d'enfants chez des personnes propriétaires d'immeubles acquis par héritage, en vue de transactions monétaires avec leurs héritiers.

La méthode pour déterminer les primes afférentes à de tels risques a été recherchée par A. Day (vol. VIII). Le même auteur reprit plus tard ce sujet à propos de ses statistiques sur les pairs d'Angleterre (vol. X et XII).

A côté de ses rapports déjà cités relatifs au mariage et à la postérité, le docteur Sprague écrivit, dans le volume XXVIII, un rapport ayant pour objet le calcul des primes inhérentes à des risques de cette nature.

La question des Sociétés amicales, dans lesquelles les membres, appartenant à la classe ouvrière, s'unissent pour se garantir contre la maladie et la vieillesse, a une littérature propre assez répandue, et qui a quelque chose d'actuariel dans le caractère; et le sujet a attiré l'attention des collaborateurs bien connus du Journal, comme Samuel Brown (vol. XI), Makeham (vol. XVI), R. P. Hardy (vol. XXXI).

Un court aperçu historique et actuariel du sujet complet fut donné par G. F. Hardy, dans son essai couronné sur les « Sociétés amicales » (vol. XXVII).

Mention a déjà été faite des combinaisons qui abondaient au XVIIIe siècle en faveur des veuves. Ces combinaisons, pour la plupart, furent d'une durée éphémère, et le développement de l'assurance sur la vie apporta un obstacle à leur extension, qui eût été même assez grande si les bases sur lesquelles elles reposaient n'avaient pas été dans tant de cas si incertaines. Il reste encore cependant beaucoup de ces Sociétés établies sur bases sûres et qui ont donné lieu, à de fréquents intervalles, à des recherches actuarielles.

Les travaux de Cleghorn (1833-34), Huie (1868) et Hewat (1896) sur la question des Fonds des Veuves montrent une application des principes actuariels et, les résultats de l'observation dans cette catégorie de bénéfices.

Après avoir ainsi examiné, dans cette courte esquisse, le développement des sujets actuariels dans leurs rapports avec l'Assurance sur la Vie et avec les différentes formes d'indemnité, nous nous proposerons maintenant d'étudier le progrès de la théorie et de l'expérience sur les points fondamentaux de la science actua-

rielle. Nous ne toucherons qu'aux sujets les plus importants et nous serons, par suite obligés de passer sur des rapports et communications de divers auteurs, touchant quelques points particuliers du Calcul actuariel.

Il est d'autant moins nécessaire de s'occuper de ces derniers, que le plus grand nombre de sujets que l'étudiant actuaire ne pouvait trouver autrefois que dispersés dans divers rapports du Journal, ont été entièrement traités dans le *Text-Book*, dont la première partie a été rédigée par W. Sutton et la seconde partie par G. King, et publiés par l'initiative et sous la surveillance de l'Institut des Actuaires.

L'admirable ouvrage de King, avec son traité sur « la Théorie de la Finance », publié dans la huitième partie des « Transactions de la Société actuarielle d'Edimbourg » (vol. I), peut être considéré comme un précis complet et technique de la science actuarielle pour l'époque récente (1887) où le *Text-Book* fut terminé. Les exercices gradués et les exemples de Ackland et Hardy (1889) sont un précieux appendice au *Text-Book*.

Avant de nous diriger vers l'étude de l'Assurance sur la Vie, nous avions amené notre récit du développement de la science actuarielle en général à peu près vers 1850. Nous avions indiqué l'introduction, avant cette date de la méthode de Gompertz, qui consiste à développer une table de mortalité par le moyen d'une expression algébrique et le perfectionnement introduit plus tard par Makeham. Nous avions également signalé l'usage plus ancien que Milne faisait de la méthode graphique pour construire la table de Carlisle.

Les méthodes qui ont été employées pour l'ajustement des Tables de mortalité peuvent être divisées en trois groupes : 1° la méthode de graduation des résultats bruts par un simple procédé de moyenne ou, plus scientifiquement, par le moyen de formules dérivées de la théorie des différences finies ; 2° la méthode graphique, et 3° la méthode qui consiste à traiter algébriquement une loi supposée de Mortalité. L'hypothèse de de Moivre peut être considérée comme un exemple ancien de cette méthode ; et la théorie de Gompertz avec ses modifications subséquentes en est le dernier développement scientifique.

La première méthode est celle qui se présente le plus naturellement à l'esprit de celui qui s'adonne à la construction d'une table de mortalité d'après des faits observés. Elle était employée sans doute, sous une forme ou sous une autre, dans les premières tables, mais les constructeurs ne nous ont pas toujours indiqué par quels moyens ils les graduaient.

Nous savons que J. Fintaison employait cette méthode pour la graduation de ses observations sur les porteurs de rentes du Gouvernement, ainsi qu'elle est décrite dans son rapport de 1829, et le

Dr Farr ajusta la troisième table de mortalité anglaise par une simple interpolation de $log\ p_x$ principalement à des intervalles décennaux.

Un exemple de cette méthode est donné dans le volume XII du Journal, 1864, par G. W. Berridge, dans un rapport « sur une Méthode de graduation appliquée à la Mortalité observée parmi les pairs d'Angleterre, par M. Baily et M. Day ». Les valeurs de $log\ p_x$ étaient sommées par périodes de dix ans et redistribuées en différenciant jusqu'au cinquième ordre. Le plus chaud adepte de l'ajustement des tables de mortalité par la méthode d'interpolation était W. S. B. Woolhouse. Il développa cette théorie dans des séries de rapports, dans les volumes XI et XII, et l'appliqua pratiquement à la graduation des Tables de Mortalité de l'Institut des Actuaires. La description de la méthode employée en cette occasion se trouve dans une note annexée à l'Introduction et dans le vol. XV. Pratiquement elle consistait à former cinq séries différentes des valeurs de l_x en interpolant les valeurs observées à des intervalles de cinq ans : $l_{10}\ l_{15}\ l_{20} \cdots l_{11}\ l_{16}\ l_{21}$, etc., et finalement à prendre la moyenne arithmétique des cinq valeurs pour chaque âge en particulier. Le procédé fut beaucoup abrégé et simplifié par une notation algébrique que Woolhouse décrivit. Dans un rapport ultérieur (vol. XXI), « sur l'ajustement des Tables de mortalité », il affirma sa conviction que « la base théorique de la méthode est la vraie et qu'elle doit être acceptée universellement ».

Un rapport (vol. XXIII) de J. A. Higham donnait une méthode de graduation plus simple que celle de Woolhouse, quoique procédant d'après les mêmes principes généraux, Dans la discussion qui suivit la lecture de ce rapport, G. F. Hardy signala combien la méthode de Woolhouse serait commode et expéditive par l'application d'une série d'opérations disposées en colonnes. T. G. Ackland consacra une note à ce même sujet, également dans le volume XXIV, donnant un moyen encore meilleur d'appliquer la méthode. J. A. Higham, vol. XXIV, fournit une formule perfectionnée par laquelle l'ajustement d'une table pouvait se faire par une simple opération, et, dans le volume XXV, le même auteur continuait l'étude de la graduation arithmétique dans deux nouveaux rapports.

Dans son rapport sur la Mortalité des porteurs de Rentes Viagères du Gouvernement (1883), A. J. Finlaison mentionnait que la formule de Gompertz était employée pour ajuster les faits de l'observation pour chacune des quatre premières années de la durée de la rente, et que celle de Woolhouse s'employait dans les tables pour quatre ans et au delà. Le Dr Sprague, dans son Rapport au Gouvernement sur les conclusions de Finlaison, prétendait qu'à son idée la meilleure méthode d'ajustement était la méthode graphique, qu'il décrit ainsi : « Le calculateur commence par tracer une courbe

continue représentant approximativement les séries de valeurs qui doivent être ajustées; il peut ensuite la corriger par des essais successifs poussés jusqu'à ce qu'elle présente... les conditions d'une bonne graduation ». Higham, commentant cette méthode dans son mémoire du Volume XXV, émet des doutes sur l'efficacité de la méthode entre les mains de tous les actuaires. Mais, dans un rapport de Sprague (vol. XXVI) sur « la méthode graphique d'ajustement des Tables de Mortalité, une description de son objet et l'énumération de ses qualités comparées avec les autres méthodes, etc. », la supériorité du procédé graphique était vigoureusement maintenue, et les formules de graduation de Woolhouse et Higham, y compris une formule plus ancienne de Ansell, étaient enveloppées dans une « Générale condamnation » comme ayant une « tendance à altérer la vraie loi des faits ». Dans le même volume, Woolhouse fit quelques observations sur ce rapport, et, après un intervalle de trois ans, la discussion fut reprise (1891) dans deux rapports de Sprague et une réponse de Woolhouse, contenus dans le volume XXIX. Cependant nous connaissons maintenant les mérites des deux systèmes discutés complètement par deux champions autorisés de part et d'autre. Néanmoins, Woolhouse cherchait davantage à exposer sa propre méthode qu'à soutenir le principe général d'arithmétique comme opposé à l'ajustement graphique.

Dans le volume XXX, Sprague invoquait le *Novum organum* de Whewell en faveur de la méthode graphique, et G. J. Lidstone donnait un exemple de son application à une expérience limitée. Des exemples de son application sur une plus grande échelle avaient été déjà donnés par A. F. Burridge, dans le volume XXIII. Dans le volume XXXII, G. F. Hardy donnait quelques formules générales de graduation étudiées par lui, et R. Todhunter faisait une revision succincte de la théorie de la graduation par sommation.

L'application des procédés de sommation mathématique ont été d'une grande valeur pour l'actuaire pour le calcul des contrats dépendant de plusieurs têtes. Déjà, en 1829, sir J. W. Lubbock publiait, dans les « Transactions de la Société philosophique de Cambridge », un mémoire dans lequel il indiquait une méthode de sommation, qui fut exposée ensuite plus simplement et appliquée au cas de la rente viagère dans le « Traité de la Probabilité », par Lubbock lui-même, et que Drinkwater Bethune annexa à l'ouvrage de David Jones sur les Annuités. Le rapport original fut réimprimé dans le volume V du Journal, mais, quelques années plus tard, Sprague faisait remarquer que la méthode proposée « avait attiré très peu l'attention des mathématiciens et pas du tout celle des praticiens ». L'explication de la formule qu'a donnée Sprague et la table de coefficients calculée pour son usage pratique par Mc Lauchlan, toutes deux contenues dans le mémoire en question, ont mis cette méthode

à la portée du calculateur ordinaire et cette question par un rapport ultérieur du même auteur (1879, vol. XXII) « sur l'application de la formule de sommation de Lubbock, à la recherche de la valeur des rentes et des assurances ».

Une autre méthode de calcul d'assurances et de rentes fut introduite, en 1864, par Woolhouse dans le volume XI et soutenue, plus tard, dans son mémoire « sur une théorie perfectionnée des annuités et assurances » dans le volume XV, sous le nom de « Méthode continue ». L'argent placé, au lieu d'être considéré comme recevant des accroissements annuels, est supposé croître continuellement, et les têtes assurées, au lieu d'être sujettes à des décroissements annuels, sont supposées décroître d'une manière continue. Ces suppositions permirent à l'auteur d'appliquer ses formules de sommation pour obtenir très aisément les valeurs de cas complexes de calculs des contrats. Les valeurs des rentes viagères payables à un moment donné et celles des assurances payables aussitôt le décès se prêtaient à un très rapide ajustement aux conditions de la pratique actuelle.

Diverses autres formules de sommation approchée furent données par G. F. Hardy, dans le volume XXIV, et un certain nombre d'exemples de l'emploi pratique des formules de sommation furent donnés par King, dans une note du volume XXVI. Le sujet tout entier a été traité complètement par ce dernier auteur dans le *Text Book* de l'Institut des Actuaires.

Nous avons mentionné en son temps l'ensemble des observations des dix-sept Compagnies commencées en 1838, et incidemment nous avons parlé des Tables de l'Institut des Actuaires, plus récentes, mais nous n'avons donné aucun détail sur ces tables. Il n'est peut-être pas nécessaire de faire autre chose que de nous rapporter au volume préliminaire publié en 1869, donnant un historique complet de cette entreprise, depuis les discussions qui amenèrent la résolution du Conseil de l'Institut, en 1862, de réunir les observations nouvellement combinées des Compagnies d'assurances sur la vie de la Grande-Bretagne, jusqu'à la construction de tables sur les données recueillies et leur comparaison avec les autres Tables de Mortalité. Dans cette expérience, il avait été pris soin d'éliminer les secondes et autres polices en vigueur simultanément sur la même tête, de telle sorte que les résultats se rapportent à des observations faites sur des têtes différentes et non simplement sur des polices, comme on avait opéré dans l'expérience précédente. Dans les tables qui en furent déduites, on chercha à tenir compte de l'élément de « sélection » en construisant une table séparée au moyen des résultats d'observations faites à partir de la cinquième année d'entrée dans la Compagnie. Le nombre total de têtes soumises à l'observation fut plus grand en cette circonstance que dans l'expérience précédente; il s'élevait en tout à 160,426, représentant 1,562,649

années de vie. Les tables de survie de l'Institut des Actuaires sur lesquelles furent fondées les tables des réserves de Hardy et autres tables auxiliaires sont trop connues pour nécessiter quelques descriptions. Signalons, en passant, le système de notation promulgué à cette occasion par l'Institut et qui a été adopté par le Congrès international des Actuaires, comme la base d'un système universel.

Sur les vingt Compagnies qui apportèrent leurs observations, il y en eut dix anglaises et dix écossaises. Les observations des Compagnies écossaises (embrassant 94,749 têtes assurées) furent réunies par un Comité mixte désigné par l'Association des Directeurs de Compagnies d'assurances sur la vie en Écosse et la Faculté des Actuaires, et des Tables furent construites par Meikle ; les principales sont contenues dans le rapport de ce Comité, publié en 1869. Il publia ensuite en 1872 ses « Observations sur le taux de Mortalité des Têtes assurées », observations basées sur cette expérience, et au sujet desquelles il analysait les taux de mortalité observés et les comparaient à ceux des autres tables types. Il examinait séparément la mortalité des têtes assurées avec ou sans participation aux bénéfices, montrait les résultats de la sélection sur toute la vie, en considérant des périodes quinquennales, et recherchait les causes de décès parmi les têtes assurées, comparés à ceux de la population générale. Il concluait par un chapitre sur l'Interpolation, dans lequel il montrait l'effet des ajustements faits par la méthode des différences pour la régularisation de ses résultats.

Quelque vingt ans après que les résultats des observations des vingt Compagnies eurent été rendus utiles sous la forme des Tables de survie de l'Institut des Actuaires, l'idée vint aux Actuaires que la vaste accumulation de données dans les registres des Compagnies pouvait fournir sujet à de nouvelles recherches. Le projet fut étudié simultanément à Londres et ailleurs, et lorsque le Conseil de l'Institut, après un pas vers sa réalisation, eut mis les Actuaires en relation avec la Faculté des Actuaires en 1893, ils trouvèrent ce mouvement déjà à l'étude en Écosse. Le résultat fut la formation d'un comité se composant d'une section de Londres, nommée par l'Institut des Actuaires, et d'une section écossaise, nommée par la Faculté des Actuaires ; c'est à ces deux sections que furent confiés la collection et le classement des données. M. R. P. Hardy fut nommé président du Comité, et lorsque l'on eut pourvu aux dispositions préliminaires, la surveillance de l'entreprise fut confiée à M. T. G. Achland, sous la direction du Comité.

Cette recherche fut faite sur une échelle beaucoup plus vaste que toutes celles qui l'avaient précédée. Au lieu de 27 Compagnies contribuant aux statistiques, embrassant 83,905 polices, comme en 1838, ou de 20 Compagnies contribuant à des statistiques embrassant 160,426 têtes, comme en 1863, les statistiques en cette

occasion représentaient l'observation de 60 Compagnies et de plus de 1,000,000 d'assurances distinctes. Cette recherche devait aussi comprendre l'observation des Compagnies sur les titulaires de rentes viagères.

Les données (non ajustées) résultant de cette expérience sur les rentiers furent publiées en 1899 ; le nombre de Compagnies qui y contribuèrent était de 42 ; le nombre de têtes, 31,697, dont 8,641 hommes et 23,056 femmes. L'expérience fut divisée en deux sections, savoir : « Anciennes » rentes, faites avant le 1er janvier 1863, et « Nouvelles » rentes, constituées depuis cette date jusqu'au 31 décembre 1892, et l'expérience complète était ramenée à un seul groupe de rentes « Combinées » sans tenir compte de la date de souscription. Pour ces trois classes il y avait des Tables séparées « choisies » et collectives, les têtes dans la première section étant classées d'après les âges auxquels les contrats avaient été passés, et dans la dernière, étant groupées ensemble d'après chaque année d'âge durant laquelle ils étaient soumis à l'observation sans tenir compte de la durée des contrats. Les résultats généraux (non ajustés) sont indiqués à la fin de l'ouvrage en comparaison avec l'expérience faite sur d'autres rentiers.

Cette nouvelle expérience prouve la plus grande longévité des femmes sur les hommes parmi les détenteurs de Rentes viagères, mais il montre d'autres résultats qu'on aurait moins pressentis. Par exemple : les titulaires de Rentes des Compagnies ont montré une plus grande vitalité que ceux du Gouvernement et la supériorité dans ce sens des femmes sur les hommes est plus accusée parmi les premiers que parmi les seconds. Des tables monétaires basées sur cette observation sont en cours de préparation.

Avant la date présente (mars 1900), les données pour les assurances viagères n'avaient pas été publiées, mais on sait que le travail nécessité par le classement et la mise sous forme de tables de cet amoncellement de matériaux, est accompli, et que les volumes préliminaires de données non ajustées seront bientôt publiés. Un des caractères de cette recherche sera le classement séparé de différentes espèces de risques, spécialement ceux des assurances mixtes à part de ceux des assurances sur la vie entière. La faveur croissante avec laquelle est accueilli le système, par lequel le capital assuré est payable à une époque fixe, si l'assuré est encore vivant, ou au décès s'il meurt auparavant, a rendu nécessaire d'examiner séparément la mortalité relative à cette classe de risques (assurances mixtes). Des tables séparées doivent être également données pour des assurances effectuées avec ou sans participation aux bénéfices, la recherche de Meikle en 1872 ayant indiqué une différence notable de mortalité dans ces deux cas. La connaissance de cette nouvelle série d'observations attira de nouveau l'attention des

Actuaires sur les meilleures méthodes de tabulation des données contenues dans les registres des Compagnies d'assurances, et des rapports très intéressants sur cette catégorie de sujets parurent dans le journal depuis 1894 et au delà. Le volume XXXI contenait quatre mémoires de cette nature, par Whittall, Sprague, Meikle et Lidstone, à côté de l'abrégé de la correspondance qui avait pris place dans la presse des assurances sur la manière dont on devait traiter les « résiliations ». On trouve, dans le volume XXXII, un mémoire de Tilt sur « quelques considérations suggérées par le grand nombre de têtes existant à la fin des observations de l'Institut, en 1863 », et dans le volume XXXIII, « Ackland « Surveillant officiel » du nouveau travail entrepris, fournit un vaste rapport intitulé (I) Recherche sur quelque méthode employée pour déduire les taux de mortalité et de retraite suivant la durée, avec (II) l'application de ces méthodes au calcul des taux observés et des bénéfices accordés par les Sociétés civiles. » Une description détaillée des méthodes suivies en réunissant et tabulant la nouvelle observation sera reçue avec le plus vif intérêt.

Nous avons ainsi terminé notre esquisse, nécessairement très imparfaite, du développement de la Science Actuarielle dans la Grande-Bretagne. Ni les connaissances de l'auteur, ni les limites de ce rapport n'ont permis de donner un exposé complet de ce qui a été fait. Il est à craindre que les travaux de quelques-uns de ceux qui ont plus ou moins contribué à l'avancement actuel de la Science aient pu être oubliés, et que les œuvres de ceux dont les travaux sont connus, n'aient pas reçu la somme de reconnaissance auxquelles elles ont justement droit ; aussi, pour toutes ces omissions, l'auteur ne peut réclamer que l'indulgence ; il a rempli de son mieux la tâche qui lui avait été assignée, et rien de ce qu'il a dit ou omis de dire ne peut altérer le vrai mérite de travaux faits pour l'avancement de la cause commune.

The History of Actuarial Science in Great Britain

by George M. Low, F. F. A., F. I. A., F. R. S. E., Manager of the « *Edinburgh Life Assurance Company* ».

The early history of Actuarial Science in Great Britain has been admirably traced by E. J. Farren in his work published in 1844, entitled « Historical essay « on the rise and early progress of the Doctrine of Life Contingencies in England, « leading to the establishment of the first Life Assurance Society in which ages « were distinguished ». This title suggests two things which are equally true, — that actuarial science has been mainly occupied with the development of Life Assurance, and that the most pregnant achievement of the science in its early stages was the establishment of that system on a basis in which effect was given to the general law that the rate of mortality increases with the age.

Those who wish to trace the subject from the beginning cannot do better than take Mr Farren's short work as a handbook for the period which it covers. It will not be out of place here to give a brief resumé of its contents as an introduction to the history of modern actuarial science, which may be said to take its beginning from the period at which Mr Farren leaves off.

He shows that before the dawn of any scientific method of treating what we now know as actuarial problems, the only demand for the valuation of pecuniary interests depending on human life arose in connection with leases of real property. The number *seven* had generally held a prominent rank in early periods of the history of calculative subjects. For instance in the old Mosaic economy each seventh year was a « year of release », and throughout Holy Scripture there were other references which implied some peculiar fitness in the septennial division of time. It was probably this which gave rise to the popular notion of human existence being divisible into septennial periods, and every seventh year being critical as to survivance (1). Upon this notion the presumption arose « that pecuniary life-benefits beyond seven years realisation were too « precarious to be worthy of pre-arranged valuation. A single-life income was « thus incidentally adjudged as reciprocal to seven years duration, two lives « to fourteen, and three lives to twenty-one; and thus the well-known arrange- « ment of leases for one two and three lives, and for seven fourteen and twenty- « one years, appears to have arisen, and to have been considered as affording

---

(1) The belief in climacteric periods has been shared by many scientific minds. See for example Lubbock's paper « On the calculation of Annuities « and on some questions in the theory of chances » reprinted in the *Journal of the Institute of Actuaries*, Vol. V, p. 197 : — « It is to be regretted that those « who have published Tables of Mortality should generally not only have altered « the radix or number of deaths upon which the table is constructed, but also « the number of deaths recorded at different ages, in order to render the decre- « ments uniform;... for if observations were continued to a sufficient extent « they would probably show that some ages are more exposed to disease than « others — that is, they would indicate the existence of *climacterics*, of which « alterations such as these destroy all trace ».

« commensurate limits. » In a book of Tables published at Cambridge in 1683-6 under the imprimatur of Sir Isaac Newton, « for renewing of leases, etc., and purchasing of Lives, » it was stated that « the way of purchasing by lives « was commonly to reckon one life as a lease of seven years, two lives as a lease « of fourteen years, and three lives as a lease of twenty-one years. But this « way seeming unequal, there is another way which is more agreeable to reason, « and it is this, namely, for every life to decrease one year, as if one life be « reckoned as a lease for ten years, then two will be reckoned as a lease for « nineteen, and three as a lease for twenty-seven years, etc. » According to this improved method « a table for the purchasing of lives » was given, in which the values were deduced at different rates of interest on varying initial assumptions as to one life being equal to 10 years, 9 years, etc. Even so late as 1703 an Act of Parliament was passed for granting life annuities on the same crude principle of taking one life at so many years purchase, two lives at so many more, and so on.

Some progress however had already been made towards the investigation of rates of mortality, and even towards distinguishing the varying rates at different ages. The first traceable step was the establishment under King Henry VIII in 1538 of a system of registration by the clergy, of the weddings, christenings, and funerals in their respective parishes. Edicts on the subject were also issued by succeding sovereigns, and Farren tells us that « in pursuance of these suc- « cessive Orders... registration of deaths appears to have been thenceforth more « or less practised by the country generally; but the metropolis, either by its « local privileges or other causes, seems to have totally evaded the usual ordi- « nances, and it was not till the subject of mortality acquired a fearful interest « by the visitation of the Plague in 1562, that any account of London burials « was instituted ». It appears that in the two years from 1st January 1562 to 31st December 1563, the number of persons buried within the city and suburbs of London was 23,630, of whom 20,136 died of the plague. The registers were discontinued on the subsidence of the plague and appear not to have been renewed until 30 years afterwards, when their revival was suggested by a fresh visitation of the same calamity. Again they were discontinued, but from the reappearance of the plague in 1603 and onwards the « Bills of Mortality » were issued weekly under the regulation of the Fraternity of St. Nicholas, afterwards incorporated as the « Company of Parish Clerks. » Upon them was based the first book on Life Contingencies as a topic worthy of distinct comment, namely, John Graunt's « Natural and Political Observations », a work which ran through several editions and gained for the author the distinction of being elected a member of the Royal Society on the express recommendation of King Charles II. Proceeding largely on speculation, Graunt constructed what is justly described as « the first semblance of a table of mortality, » showing the numbers living at the end of successive decennial and sexennial periods out of 100 who begin the race of life.

After Graunt's death a fifth edition of his work was brought out by his relative Sir William Petty, a man of still greater celebrity, who thenceforth devoted some attention on his own account to social problems connected with population, mortality, and the like. In a paper on « Duplicate Proportion », read before the Royal Society and published in 1674, he attempted to establish a relation between the square root of the age and the probability of living to the age of 70, the normal limit of existence according to the Hebrew Psalmist, thus : — « It is 4 times more likely that one of 16 years old should live to 70 than a « new-born babe. It is 3 times more likely that one of 9 years old should attain « the said age of 70 than the said infant », and so on. This first suggestion of a « law of mortality » does not appear to have taken serious hold on men's minds except as « a very ingenious thought of his ». What seems to have attracted

more attention was the question whether he was right in assuming 21 as the age for whose life « a lease is most valuable. » A later writer (Ward, 1710) holds to the age of 16, and claims with some warrant to prove himself right by Petty's own reasoning.

Fantastic as Petty's results may appear, he is entitled to the credit of having endeavoured to generalize in a not unphilosophical manner on the meagre material that was available to him. Later discoverers of « Laws of Mortality » have had no better justification for their theories.

Both Graunt and Petty seem to have been alive to the disadvantage under which they laboured in not having any reliable record or estimate of the numbers living to compare with the numbers dying at different periods of life. The next labourer in the field, Dr Halley (see his paper in the *Philosophical Transactions*, 1693, reprinted J. I. A. (1) XVIII, 251) had the importance of this well in view. In working on the statistics of the City of Breslau for the five years 1687 to 1691 inclusive, as compiled by Dr. Neumann and communicated by Justell to the Royal Society, Halley was able to produce a table which in effect was a Table of Mortality as we now understand it, save that only the numbers living at each age are given, and not the number of deaths. The table has the admirable characteristic of starting with a radix of 1000 living at the earliest age and showing the proportion of that number remaining alive at successive ages. But Halley did not only construct a Table of Mortality. He laid down most clearly and distinctly the principles on which the value of a Life Annuity at any given age should be calculated, and by so doing contributed another corner-stone to the foundation of actuarial science. His actual method of computation was laborious, for though, as he says, he « found some *compendia* for the work », he presents a table of annuity values for quinquennial ages as being « the short result of a not ordinary number of arithmetical operations ». At the time Halley wrote, the Government were raising money by granting annuities at the rate of seven years purchase irrespective of age. He pointed out the great advantage of this arrangement to the purchaser « when young lives at « the usual rate of interest [apparently 6 per cent] are worth above thirteen years « purchase. » He was however in advance of his time, for though the Government ten years later increased the price of annuities to 9 years purchase, it long continued to ignore the distinctions of age.

Up to Halley's time the practice of Life Assurance as we understand it had not begun to take shape. He knew it only in the crude form of insurances effected against the chances of dying within a given time or during a particular voyage. Hence, while he dwelt on the valuation of annuities and on various other applications of a table of mortality, his only reference to the subject of assurance is to show in a few words that « the price of insurance » ought to be regulated according to the age. « For example, it being 100 to 1 that a man « of 20 dies not in a year, and but 38 to 1 for a man of 50 years of age. »

Even when Halley's paper had been before the scientific world for a dozen years, the principles he expounded failed to enter the schemes of those who conceived and established the first Assurance Office. Annuity schemes had been common enough, and from what has been said it may be readily inferred that they were based on tolerably crude assumptions as to the values of the Annuities they were intended to secure; but now was to be introduced the idea of combining the contributions of a number of persons in order to secure a capital sum on the death of each. « The Amicable Society for a perpetual « Assurance Office » was established in 1705, and incorporated by Royal Charter in the following year. « The scheme was simply to raise a fixed contribution

1) *Journal of the Institute of Actuaries.*

« from each member and from the proceeds to distribute a certain sum each « year among the representatives of those who died during the year. No one « was to be admitted under the age of twelve nor above fifty-five (afterwards « altered to forty-five) but all were to pay the same rate of contribution. In 1731 « the Society made arrangements for guaranteeing that the dividend for each « deceased member should not be less than £ 100. This was the first approach « to an Assurance of a definite sum at death whenever that might occur. The « minimum dividend was afterwards increased, but still the Society adhered to « the plan of rating all members alike, irrespective of age. » (*Encyclopædia Britannica*, 9th ed., Vol. XIII, p. 180).

Though the distinctions of age thus continued to be ignored in practice, a notable contribution to the theory of life contingencies had been made by Abraham De Moivre, the first edition of whose work upon Annuities appeared in 1725, some years after his more elaborate treatise on « The Doctrine of chances ». The name of De Moivre is chiefly associated with his well-known hypothesis, that out of a given number of persons living, an equal number will die each year until all are extinct. As an attempt to establish a general law of mortality this was a great improvement on Petty's theory founded on the principles of « Duplicate proportion ». It was moreover an hypothesis which lent itself very readily to calculation; and (as Farren has pointed out) although De Moivre, proceeding on the characteristics of Halley's Breslaw Table, fixed upon 86 as the number out of whom one will die annually, the hypothesis is capable of being applied so as to approximate to the rates of mortality shown by other tables. In the state of information existing at the time when De Moivre wrote, his hypothesis was a remarkable stroke of ingenuity; but he himself appears to have been well aware of its approximate and empirical character, as well as its inapplicability at the earlier ages. We are indebted to De Moivre, too, for having pointed out how the value of an annuity at any given age may be deduced from the value at the next higher age, a process which has proved of so much practical use in the construction of tables; and we probably owe to him the phrase « Expectation of Life. » Of later editions of De Moivre's work it is unnecessary to speak.

Passing over some publications of minor importance, we come in 1742 to Thomas Simpson's work on « The Doctrine of Annuities and Reversions. » Simpson, like De Moivre, had already studied and written upon the Doctrine of Chances, and he regarded his Life Contingency problems as so many applications of the principles of that doctrine. We owe to him, it would appear, the use of the word « decrement » as expressing the number who die in a year out of a given number alive at the beginning of it. He recalled the study of life contingency problems to their proper basis in the mortality table, in place of leaving them to rest on hypotheses and so-called « laws of mortality », which from this time seem to have fallen for a long period into discredit; and he advanced the science by furnishing general formulas for the solutions of various problems, among them the formula for deriving the annuity value at a given age from that of an age one year older, an operation which had already been explained by De Moivre as above stated. He incurred the wrath of De Moivre, who seems to have thought Simpson's labours superfluous in a field which he himself had cultivated; but the dispute furnishes nothing to edification. Simpson's « Select Exercises, » published in 1742, contained the first Table of « Expectations of Life », though the expression, as we have seen, did not originate with him.

A paper by De Moivre in the *Philosophical Transactions*, 1741, is interesting as an example of what in later times has been a fruitful factor in the advancement of Actuarial Science, namely the investigation of isolated problems. The subject in this instance was the determination of the value of a Life Annuity

when a proportionate payment is allowed for the interval between the last termly payment and the date of death. The same subject was discussed ten years later by Dodson, who in the *Mathematical Repository* had already given some attention to Life Annuity questions, showing great appreciation of De Moivre's labours, and upholding his « hypothesis » as a means of determining annuity values until the results derivable from the London Bills of Mortality should be more reliable. The same author in 1755 devoted five pages of the above named publication to problems in Life-Assurance treated on De Moivre's hypothesis, viz. (1) the premium for an insurance for one year; (2) the yearly premium for an insurance for the whole term of life; and (3) the yearly sum to be paid, premium and interest, by a tenant for life in consideration of a sum advanced to him.

Life Assurance, not merely for short periods but for the whole period of life, was thus emerging as a subject of calculation with reference to the distinctions of age.

About this time, also, a demand for more reliable tables of mortality was being met by combining the Breslau Tables with those deduced from the London Bills of Mortality, the one set of observations being thought likely to correct the other. This was the work of one Dr. Brakenridge, whose name is not otherwise known in the history of our science. De Moivre, too, introduced the tables of Kersseboom, based on the Mortality of Dutch Annuitants, and of De Parcieux, derived from the list of claimants for the French Tontine.

And now came a step in the development of Life Assurance that was of the utmost significance. As yet the only Offices transacting that kind of business were the Amicable, the Royal Exchange, and the London Assurance. The two latter appear to have confined their operations in this direction to such temporary assurances as had commonly been taken by the private underwriters. The Amicable, with its limited membership, its uniform rate of contribution for all entrants, its limits of 12 and 45 for the ages at entry, and its guaranteed minimum dividends, was practically the only choice presented to anyone who desired a provision that should take effect at his death whenever that occured. Dodson, wishing to make such a provision and being ineligible for admission to the Amicable on account of his age, interested himself in a project « To form a new « Society upon a plan of Assurance on more equitable terms than those of the « Amicable, which takes the same premium for all ages. » The scheme gained the support of a number of persons and application was made for a Royal Charter. This was refused on the report of the Law Advisers of the Crown, who considered the project too speculative. The Society, however, was started without the benefit of a Charter under the name of « The Society for Equitable « Assurances on Lives and Survivorships. » It was to issue policies for the Assurance of fixed sums on single or joint lives, or on survivorships, and for any term. Premiums were to be regulated according to age. Lives were to be admitted with due regard to their state of health and other circumstances. Provision was made for the investment and accumulation of the funds, and also (although imperfectly) for the disposal of surplus. Dodson unhappily did not live to see the project carried into effect; but in spite of many original defects, which had to be remedied in the light of experience, the edifice he assisted in erecting remains to this day one of the most honoured of our Life Assurance institutions. Its establishment marks a distinct epoch in the history of actuarial science — the translation into a beneficent practice of the theory which generations of writers and thinkers had been building up. « It will be readily surmised from the existing prevalence of Life Assurance institutions, » says Farren in concluding the treatise from which much of the foregoing information has been drawn, « that the intermediate period of eighty-two « years (1762-1844) has not passed without exciting considerable attention to the

« subject, and giving rise to numerous excellent Treatises and Societies; but the « relative details are of so distinct a character from those of the earlier history « as to have induced the writer to consider the date of establishment of the « first Life Assurance Society in which ages were distinguished as the most « suitable limit on the present occasion. »

While Life Assurance was only struggling into existence, it would seem that the later portion of the period with which we have been dealing abounded in schemes of various kinds for providing annuities to widows and to the subscribers themselves in old age. These schemes appear to have been marked by great imperfections in their conception and details, and it was the contemplation of this fact, and especially a reference made to him in regard to one such scheme, that caused Dr. Richard Price to undertake a new work on the subject of « Reversionary Payments », notwithstanding what had already been written on kindred subjects. The first edition appeared in 1769. It had its effect in throwing discredit on the Annuity Societies and bringing some of them to an end, and it was rapidly followed by further editions. In the fourth of these, issued in 1783, appeared tables calculated on Price's own observations of the mortality of the town of Northampton, and on the Swedish tables of Wargentin, of which Price seems to have thought highly.

The faults of the Northampton Table have long been familiar to British Actuaries — the radical defect of its being constructed on an enumeration of deaths alone, and failing to take account of the fact that the population had been increasing during the forty-six years over which the records extended, and the practical objection that the probabilities of dying are too high in early adult life and too low at more advanced ages. The table, however, was adopted by the Equitable Society and other Assurance Companies which came later into being, and for a long period it held the field as the chief basis of Life Assurance calculations. Even now its influence is to be seen in the rates of some of our older Societies. Happily it has been abandoned as a basis of valuation, as the peculiarity above mentioned rendered it unsafe for this purpose. The complete emancipation of Assurance Companies from the Northampton table, however, has only taken place within the present generation. In 1808 the British Government adopted this table as the basis on which to grant annuities, and many investors profited by buying such annuities on lives selected as to age and personal fitness. It is a singular instance of the slowness of Governments to adopt new ideas that the scale by which Annuities and Reversions are valued, for the purpose of estimating the duties payable on the estates of deceased persons, is still that of the Northampton 3 per cent tables, as fixed by an Act of 1853. In the Eighth Report of the Registrar-General for England will be found an able criticism of the Northampton Table by Dr. Farr, who reconstructed the Table with reference to the actual state of the population of Northampton at the time, and showed how the true rates of mortality compared with those deduced by Price. The last and best edition of Price's work (the seventh) was issued in 1812 under the editorship of William Morgan.

The Northampton table has been mentioned in connection with the fourth edition of Price's work, but it had previously been introduced to the public in a work in which that author had only a partial share — namely « The Doctrine « of Annuities and assurances on lives and Survivorships », by his nephew William Morgan the actuary of the Equitable Society, issued in 1779.

Besides the earlier treatise by Dale to be presently mentioned, the only remaining work of importance before the close of the eighteenth century was the handsome quarto volume of Maseres, issued in 1783, « The Principles of the Doctrine of Life Annuities explained in a familiar manner. » The explanations are somewhat prolix, but the author had a thorough grasp of his subject, and his general principles of solution are sound, while the algebraic notation

he employs is clear and even elegant. The work is enriched with numerous tables both for single and joint lives, based on the mortality tables of Price and De Parcieux. Morgan, in the preface to the second edition of his own work published in 1821, tells us that until he communicated a paper on the subject o the Royal Society in 1788, no attempt to his knowledge had been made « to « solve any problem, involving more than one life in the computation, from the « real probabilities of life; but the solutions were derived from the hypothesis « of an equal decrement. » It does not appear that this claim to priority is well founded, for Maseres had dealt with problems involving more than one life and solved them successfully, though somewhat cumbrously, from the tabular probabilities of life. Morgan, however, in a series of papers commencing with that of 1788, carried his investigations into problems involving questions of survivorship among more than two lives; but his solutions were afterwards condemned by Baily, whose work will presently be noticed.

In 1772 appeared William Dale's « Introduction to the Study of the doctrine of annuities, » in which we have the first approximation to the Commutation or D and N method of tabulation for finding annuity values. Dale's book was intended for the use of annuity societies whose members entered at 50 and upwards, and accordingly his principal table commences at that age and gives the values of $l_x v^{x-50}$, Morgan has a similar table in his work already mentioned, but it was reserved for Professor Tetens of Kiel to develop and give to the world in 1785 the Commutation method in its complete form, the basis of which was the tabulation of $l_x v^x$.

As Professor Tetens' work was published in Germany, and no notice of it appears in the English language until 1850, when F. Hendriks gave an account of Tetens' labours in the first number of the *Journal of the Institute of Actuaries*, it is highly probable that his method was unknown to George Barrett, whose name was long associated with the Commutation method in England. There is however a singular coincidence in point of time, for Barrett must have begun his labours shortly after the publication of Tetens' work. His method of tabulation was different from that of Tetens and has not been found so convenient, its basis being not $l_x v^x$ but $l_x v^{\omega-x}$ where ω is the age of the oldest life in the table of observations. The first account of Barrett's method was given in a paper read to the Royal Society in 1812 by Francis Baily, and afterwards printed by him as an appendix to his own work on « The Doctrine of Annuities and Assurances. »

In 1787 appeared a tract by Dr. John Heysham entitled « An abridgment of « observations on the Bills of Mortality in Carlisle from the year 1779 to the « year 1787 inclusive ». This contained the results of two enumerations of a local population, made under Heysham's own supervision, with an interval of seven years between, and the statistics of deaths for the nine years mentioned in the title; the ages of the population (ascertained at least on one occasion) and the ages at death being also recorded.

Heysham's tract fell under the notice of Joshua Milne the Actuary to the Sun Life Assurance Office, and he in 1812 opened a correspondence with Heysham which resulted in the construction by Milne of the famous Carlisle Table of Mortality, and its publication in his admirable treatise « On the Valuation of Annuities and Assurances on Lives and Survivorships », issued in 1815.

Imperfect as was the graduation of the Carlisle Table, the fact that graduation of a kind was attempted shows that Milne, in common with all who have studied the progress of Mortality among lives of varying ages, recognised the need for applying some correction to the rough facts of experience in order to arrive at their true significance. In the beginnings of tabulation such rough assumptions as the « duplicate proportions » of Petty, and the hypothesis of equal yearly decrements suggested by De Moivre, served to represent, as closely as was then

felt to be necessary, the teaching of observed facts. But with the growth of knowledge and the greater accuracy of observation it became evident that such methods were unsuitable, and that the facts did not follow the laws they indicated. The construction of the Carlisle Table is described by Milne in his own work, and has been critically examined by Sutton and King in papers contributed by them to the « Journal of the Institute of Actuaries », vol. XXIV. The process of graduation employed was to treat the population and the deaths separately, setting out the relative numbers for successive intervals of years as a series of adjacent parallelograms having their bases proportionate to the length of such intervals, and then to draw a curve passing through the upper part of each parallelogram and cutting it so that the area bounded by the curved line, the two sides and the base, should be equal to the area of the parallelogram. The form of the two curves, especially that for the population, is peculiar, and the resulting probabilities of dying proceed somewhat irregularly, but the application of the graphic method to the adjustment of tables of mortality was a most valuable idea and one that in later times has been employed to great advantage.

The superiority of the Carlisle Table to those which had preceded it lay in the fact of its being the result of a comparison of the recorded number of deaths with the actual numbers living, whereas the column of « living » in other tables had been largely if not mainly hypothetical. It gradually superseded the Northampton and other tables previously in use for assurance and other Actuarial purposes, and it became the subject of an immense deal of monetary tabulation. To the latter circumstance is usually attributed the fact of its having lingered in favour and usefulness long after the introduction of still more reliable data. Among the monetary tables on the Carlisle data, besides those of David Jones hereafter referred to, may be specially mentioned the « Life Assurance and Annuity Tables » of E. Sang for one life (1841) and for two lives (1859); the « Assurance and Annuity Tables of Gray Smith and Orchard (1850); B. Hall Todd's « Investigation Tables » (1852); W. T. Thomson's « Actuarial Tables » (1853), of which an extended notice is given by F. Hendriks in the course of his « Supplementary Remarks on Auxiliary Tables for Life Contingencies » in the first volume of the Assurance Magazine; and the extensive Commutation Tables of David Chisholm (1858), a singularly admirable example of Actuarial tabulation.

Not long after the publication by Milne of his graphically adjusted Carlisle Table, the investigation of laws of mortality received a notable impulse in a new direction. In 1820 Benjamin Gompertz laid before the Royal Society his « Sketch of an Analysis and Notation applicable to the estimation of the value of Life Contingencies ». The contents of the paper are thus summarized by M. N. Adler in his Memoir of Gompertz (J. I. A. XIII, 1) : — « Mr. Gompertz establishes a « system of notation which is as ingenious as it exhaustive, though it must be « admitted that it lacks the compendious character which would have recom- « mended it for more general adoption. By means of his methods of summation « he determines more accurately than by the common modes of approximation « the value of incomes dependent upon a number of joint lives. He then applies « the method of fluxions to obtain the probabilities of survivorship of two or « more lives, assuming the functions of life to be of the same continuous character. « He investigates a problem to determine what would be the law of mortality « between two lives A and B, so that should it be known that they are both « extinct there would be an equal chance of which of them died first, and it was « found that such relation could only exist when the decrements for each life « proceed in geometrical progression. The fluxional calculus is then applied to « a number of complicated contingencies and survivorships involving two, three, « and more lives, which had been previously investigated by Mr. William « Morgan and Mr. Baily. A scholium is added, in which the valuation of annui- « ties payable more than once a year, and of assurances payable at certain fixed

« periods after death, are dealt with. This important paper » (adds Mr. Adler) « has hardly met with the amount of attention it so fully deserves. The fact can « however easily be explained if we but bear in mind that the *Philosophical* « *Transactions* are not accessible to everyone, and that the notation as well as « the mode of reasoning are of a somewhat abstruse character. »

It was not, however, until some years later that the contribution to actuaria science with which the name of Gompertz has become chiefly associated was first made public, although it would appear that his mind had been engaged upon it as early as in 1820. In a letter to Francis Baily, read before the Royal Society in 1825, he expounded the nature of a function expressive of the law of human mortality, and a corresponding new mode of determining the value of life contingencies.

Upon studying various tables of mortality he had observed that throughout considerable sections of them the law of mortality proceeded in something like a geometrical ratio. This led him to consider the possibility of representing the law of human mortality by an expression involving x, the age, as an exponent. Having arrived at his now well known formula $d.gq^x$ for the number living at age x, he seeks to establish on a basis of *a priori* reasoning the law of mortality which such an expression represents. But although the physiological considerations adduced appear reasonable in themselves, and fit well with the formula, the author was fully conscious that the validity of the formula depended mainly on the faithfulness with which it was capable of reflecting the facts of observation. He accordingly took pains to show how, by suitably varying the constants, it could be made to reproduce the features of various mortality tables.

A further account of his method was given by Gompertz in a paper presented to the International Statistical Congress in 1860, and reprinted in the *Journal of the Institute of Actuaries*, vol. XVII, p. 329. The attention of Actuaries had however been more intimately recalled to the method in an admirably lucid paper by Peter Gray in 1857, see J. I. A., vol. VIII, p. 123.

In 1832, T. R. Edmonds published a work in which, while assigning to Gompertz « the honour of first discovering that some connection existed between « Tables of Mortality and the algebraic expression ab^x » he claimed for himself « the discovery of a numerical law regulating the existence of every human being », which discovery he alleged to be « independent of the imperfect one of Mr. Gompertz ». Edmonds' claim to originality was disputed by Professor de Morgan in 1839 in his article on « Mortality » in the *Penny Cyclopædia*, and subsequently in the *Journal of the Institute of Actuaries* (IX, 86). Edmonds replied by an article in the same volume of the Journal, in which he again sought to establish his claims, but the subsequent communications of De Morgan and Sprague (J. I. A. IX, 214, 288) seem to finally dispose of them, and to show the practical identity of his « discovery » with the method of Gompertz published seven years earlier.

It is much to be regretted that Edmonds laid himself open to these animadversions, as both his original work, (although pretentious in tone), and his paper in the Journal show that he might have worthily ranked among those who have rendered substantial aid in furthering actuarial science, had he been more modest in stating the result of his investigations.

A drawback to the practical application of Gompertz's formula was that it did not run smoothly with the same set of constants throughout the whole period of life. In order to produce a sufficiently close approximation to the desired results two or more separate series had to be formed, and the discontinuity detracted somewhat from the convenience of the method. To remedy this Makeham suggested (J. I. A. VIII 301, IX 361) the introduction of an additional factor making the formula $d.gq^x s^x$, by means of which he succeeded in obtaining a continuous series for the greater part of life. To Makeham more than any other

we owe the development and illustration of Gompertz's method. See especially, besides the papers already cited, his further papers in vols XIII, XVI and XVII of the Journal. The method was also dealt with by De Morgan (vol. VIII) and by Woolhouse (vols X, XV and XXVIII); and in vol. XXII there was an important paper on the application of Makeham's formula to the graduation of Mortality Tables by G. King and G. F. Hardy. In vol. XXXI, F. E. Colenso showed the application of this method to the practical calculation of the value of survivorship benefits.

We have got far out of chronological order in referring to the labours of those recent writers; but, having introduced in its proper place the original method of Gompertz, it seemed desirable to bring together the references to the chief sources of information regarding it.

In the year following the original publication of Gompertz's method, but with the date 1825, there appeared « Tables of Life Contingencies » by Griffith Davies, containing a new Mortality Table deduced from the experience of the Equitable Society, wih the corresponding annuity values for one and two lives, and the premiums for assurances and for deferred and survivorship annuities. The work also contained a fairly extensive series of monetary values based on the Northampton Table, including the premiums for longest-life and survivorship assurances, and the values of Policies for all durations up to 48 years.

Davies' « Equitable » Table, the first mortality table based on the experience of assured lives, was formed in what would now be regarded as a somewhat rough-and-ready manner. Mr. Morgan, in his address to the General Court of the Equitable Society in 1800, had stated for decennial periods of age the proportions which the deaths among the members bore to those indicated by the Northampton table; viz. from age 10 to age 20 as 1 to 2, from age 20 to age 30 as 1 to 2, from age 30 to age 40 as 3 to 5, and so on. In his notes to the seventh edition of Price's work, and in subsequent addresses, he had indicated that the deaths continued to bear the same ratio to the Northampton table. Upon this material Davies based his table. Its construction was not fully explained until the publication of a more extended work after his decease in 1855. He found by means of the above proportions the numbers living at the beginning of each decennial period, and found the intermediate numbers by a simple process of interpolation.

Davies' original work of 1825 was further noteworthy as introducing the improved commutation method in which $D_x = v^x l_x$. It contained two tables calculated on this principle, one giving the values of D and N for the Northampton Table at 4 per cent interest, and the other giving the values of D, N, S, M and R for the same table at 3 per cent. The obvious advantages of Davies' method over that of Barrett at once secured its general adoption. Indeed from the moment the new method appeared it seems to have quite superseded Barrett's system for practical purposes.

It is true that, while the imprint of Davies' work bears the date 1825, another work published in 1826 contained certain tables on Barrett's system. This was Babbage's « Comparative view of the various institutions for the Assurance of Lives », probably the first systematic treatise on the principles and constitution of Life Assurance Offices. It is safe to assume, however, that the author was not acquainted with the new commutation method of Davies, as the two works seem to have been in preparation at the same time and independently of each other.

In 1829 there was printed by order of the House of Commons a Report by John Finlaison, Actuary of the National Debt Office, on the mortality of the nominees in the various Tontines and Annuity Schemes of the Government. It showed the superiority of those lives generally and the greater vitality among females than among males, and it led to the abandonment of the Northampton

Table as a basis for granting Government annuities and to the adoption of the new tables calculated by Finlaison instead.

In 1860, A. G. Finlaison, son of the last named and his successor at the National Debt Office, presented a further Report bringing down the experience to the year 1850. Commutation tables for single and joint lives upon those data were published by Jardine Henry in 1866 and 1873. In 1883 A. J. Finlaison presented a Report on the Mortality of Government Life Annuitants from 1808 to 1875, in which the effects of initial selection are clearly shown, separate tables of elementary functions and annuity values being given for the years 0, 1, 2, 3, and for the year 4 and upwards, from date of purchase. Along with the report, issued as a Parliamentary paper, was a Report by Sprague in general corroboration of Finlaison's results, but in which the use of the graphic method for the adjustment of Mortality tables was advocated as against the formula of Gompertz and the mathematical graduation of Woolhouse.

In 1834 appeared an abstract of the mortality experience of the Equitable Assurance Society down to 1829, from which Mr. Morgan formed a new mortality table. This was followed seven years later by the experience of the Amicable Society collected by Thomas Galloway.

Meanwhile a more extended mortality experience was in course of being investigated. In 1838 a meeting of Actuaries and others connected with the London Assurance Offices resolved to collect data for determining the law of mortality among assured lives, by inviting the different offices to contribute their experience. Seventeen offices agreed to do so, the combined statistics embracing 83,905 Policies. The detailed tables were not published, but only furnished to the offices which subscribed for copies. In 1843, however, Jenkin Jones published « A series of Tables of Annuities and Assurances calculated from a New Rate of Mortality amongst Assured Lives », in which he gave a Table of Mortality and monetary tables based upon the combined experience of « Town » and « Country » assurances to the number of 62,537. The tabulation in this experience was that of Policies, not of Lives, the course of eliminating second and subsequent Policies running concurrently on the same life not having been adopted. Though much importance has been attached to this operation in subsequent investigations, it does not appear that its omission materially affected the results.

In connexion with the Experience Tables of Morgan and Galloway the attention of Actuaries had already been called to the importance of Selection as determining the character of the mortality among Assured lives, and its gradually diminishing influence according to the duration of Assurance. Jones referred to this subject in the introduction to his Tables, pointing out that « the « average duration of Policies embraced in nearly one half of the experience is « under 5 1/2 years, and taking the whole of the experience together, which « includes that of the « Equitable » and « Amicable », the two oldest Offices existing, the average duration of all the Policies is not 8 1/2 years ». The Committee charged with the investigation had held out a warning that their tables represented « a lower rate of mortality than can be expected to prevail in a longer period of time than that over which the present observations extend, » and Jones remarked that « the circumstances of recent Selection should not be lost sight of « by such persons as may use these Tables either for the sake of comparison « or as the basis for other Tables for granting assurances. »

In 1839 appeared the first of the present series of Reports of the Registrar General, containing statistical information as to the births, marriages, and deaths in England. These Reports contain an immense store of material, but they are chiefly valuable to actuarial science for the English Life Tables constructed by Dr. William Farr which are given in the Fifth and Twelfth Reports. The first was based on the Census returns of 1841 and the deaths recorded in that year; the

second on the same Census and the deaths of seven years 1838 to 1844 inclusive. A later and more extensive Table was the English Life Table No. III constructed by Dr. Farr from the material afforded by the Census returns of 1841 and 1851 and the deaths of seventeen years 1838-1854. This table, with an extensive series of monetary and other tables deduced from it, many of them calculated and printed by Scheutz's machine, was published as a separate work in 1864. For a time the English Life Table No. 1 was in considerable use by Assurance Companies for valuation purposes, and it was highly thought of by many Actuaries; but, like other Tables based on observations of the population at large, it was gradually displaced by the more recent tables of the experience of assured lives. The English Life Table No. III arrived too late to take any strong hold on the favour of Actuaries for assurance purposes.

In 1844 was issued as one of the publications of the « Society for the Diffusion of Useful Knowledge » the well known work of David Jones, « On the value « of Annuities and Reversionary Payments. » It contained in Part I a short treatise on Compound Interest and Annuities-certain with Tables appended, and in Part II a treatise on Life Contingencies with copious Tables extending over two volumes, based partly on the Northampton but chiefly on the Carlisle Table, and consisting of Commutation Tables and Annuity Values for Single and Joint Lives at various rates of interest, besides miscellaneous tables of the probabilities of Survivorship, specimen tables of Annuities for Three Lives, etc. A feature of this work, not elsewhere to be found, was a complete set of mortality tables on the Carlisle data for Two Joint Lives of every combination of ages, the functions tabulated being the « Number of Living » $({}^{n}l_{xy})$ the « Decrement » $({}^{n}l_{xy} - {}^{n+1}l_{xy})$, the « Sum of Living at Higher Ages » $(\Sigma^{n+1}l_{xy})$ and the « Curtate Expectation » $\left(\frac{\Sigma^{n+1}l_{xy}}{{}^{n}l_{xy}}\right)$. Appended to the work are a short account of the various Life Assurance Offices then established in London, a collection of legal decisions on matters relating to Life Assurance, and a valuable short treatise on « Probability » by Lubbock and Drinkwater Bethune. Both as a handbook of the principles of actuarial calculation and as a convenient collection of tables for practical use, this work long retained a foremost place, and only during the present generation has it fallen into disuse, because of the introduction of more modern sources of instruction and the gradual abandonment of the Carlisle Table.

The next event which claims our attention is one which, more perhaps than any other, has tended to the development of actuarial science, especially in its practical applications, during the last half century. Prior to the formation of the Institute of Actuaries and the establishment of its well-known periodical (originally named « The Assurance Magazine » but now and for many years past the « Journal of the Institute of Actuaries », and hereafter referred to as « the Journal » or by the initials « J. I. A. ») actuarial literature consisted for the most part either of collections of tables, of set treatises on the doctrine of annuities and assurances, or of papers contributed to different learned societies. Not only did the Institute of Actuaries bring into association those who were engaged in actuarial pursuits, and enable them in concert to put the profession of an actuary on a definite footing; but by means of its periodical meetings, and still more of the « Journal », it furnished channels through which whatever was new and helpful might be made available for the common good.

A short account of the Institute was given by Samuel Brown in a Report to the third International Statistical Congress held in London in 1861, reprinted in the Journal, vol. X, p. 114; but a much fuller historical sketch was given by Dr. Sprague in his Presidential Address of 1882, which appeared in vol. XXIV, p. 1. It has always been a matter of justifiable pride to Scottish Actuaries that the first steps towards the foundation of the Institute were due to one of their

number, distinguished above others for this and other reasons, the late William Thomas Thomson ; and that it was the existence among them of an Association of Assurance Managers that suggested to his mind the desirableness of forming a professional association on a wider basis. A meeting was convened at the London Office of the Standard Asssurance Company, of which Mr Thomson was the Manager, on 15th April 1848, and was attended by 28 gentlemen, actuaries and secretaries of Assurance Companies. They resolved « That it appears desi- « rable that those connected with the management of Life Insurance institutions « should have occasional opportunity of meeting together and consulting on « subjects of mutual interest », and a Committee was appointed to consider the best means of carrying out this object. The original idea thus had reference to the furtherance of the practical business of assurance rather than to the promotion of Actuarial science ; but in the consideration and discussion which followed, this idea became a good deal modified and eventually the project took practical shape in a somewhat different direction. It was resolved « to esta- « blish a scientific and practical association amongst the actuaries, secretaries « and Managers of the Life Assurance Societies of Great Britain and Ireland », and ultimately, on 8th July 1848 « that an establishment be formed, to be designated The Institute of Actuaries of Great Britain and Ireland ». Whatever were the original views of its founders, the Institute in its actual development has nobly performed the functions to which it has applied itself.

In 1884 the Institute obtained a Royal Charter of Incorporation, and in 1887 it entered upon the permanent occupancy of the historic premises at Staple Inn, where our last International Congress was held, and where the extensive and valuable library now belonging to the Institute is so worthily housed.

Shortly after the formation of the Institute, the members resident in Scotland began to find themselves at a disadvantage. The Institute as we have seen, took rather a different shape from that which had been expected at the commencement, and no doubt the Scottish Managers would have liked to see the practical business element more fully developed. Living at a distance of 400 miles from their colleagues in London, at a time when the facilities of travelling and of postal and telegraphic communication were much less than now, they enjoyed very little of the intercourse which a society with its headquarters in London can afford to the members resident there. Altogether they found that they were not receiving the full benefit that had been hoped for. An unfortunate difference of opinion arose, too, between the Scottish members and the Council on a question of principle (in which, it is fair to say, the personal interests of the former were in no way involved) and upon this they thought it their duty to sacrifice the privileges of membership. This happened in 1855, and in the following year the Scottish Managers and Actuaries established a Society of their own under the name of The Faculty of Actuaries in Scotland. This body (which was afterwards, in 1868, incorporated by Royal Charter) performs in Scotland functions similar to those discharged by the Institute of Actuaries in regard to the examination and admission of candidates for the profession. It has also accumulated a valuable library, and has established itself in a suitable Hall where its own meetings and those of the Actuarial Society of Edinburgh are held.

The Faculty of Actuaries has not hitherto held meetings for the purpose of hearing and discussing papers on actuarial topics, nor has it like the Institute established any periodical devoted to such subjects. Those functions have however been to some extent performed by the Society just mentioned, the Actuarial Society of Edinburgh, which was founded under the auspices of the Faculty, mainly through the instrumentality of W. T. Thomson. It was instituted in 1859 « with a view to bring together the gentlemen who are engaged in « Life Assurance Offices, or are proposing to follow out the profession of an « Actuary, and to stimulate their progress in professional and general studies ».

It has continued during these forty years to hold periodical meetings, usually once a month during the winter season, at which papers on a variety of actuarial and other kindred subjects have been read and discussed. By the generous aid of the Faculty of Actuaries, a number of those papers have been separately printed. Some of them have appeared from time to time in the Journal, and in 1879 the Society commenced a series of Transactions which has been maintained up to the present time. Among the most useful of the earlier publications of this Society may be mentioned Meikle's « Rationale of Life Assurance Premiums » his « Analysis of the Profits of Life Assurance » and his « Policy Life Lines ». The actuarial student, and even the experienced actuary, will find among the Society's Transactions many other papers that either have been or may be useful to him. Some of them will be hereafter noticed.

Between the Institute of Actuaries and the Faculty of Actuaries in Scotland have long subsisted the most cordial relations and the most harmonious co-operation. It is gratifying to add that those relations are being materially cemented in the course of the important investigation into the mortality of assured lives and annuitants on which the two bodies are now jointly engaged.

To furnish an exhaustive analysis of the wealth of material to be found in the *Journal of the Institute of Actuaries* would be impossible within any reasonable limits, but to omit any account of that material in a paper professing to deal with the history of actuarial science would be unpardonable. We shall therefore take a rapid survey of the more important subjects that have been dealt with in the Journal, other than those already referred to in the course of this paper, mentioning them in the order of time in which they first come under notice. In doing so we shall in reality be tracing the modern development of our subject and showing the directions in which the minds of British actuaries have mainly been turned. In order to preserve historical order, so far as consistent with this form of arrangement, we shall weave into the narrative such mention as may seem necessary of books and events concurrent with the progress of the Journal.

The first volume of the Journal was issued in 1850. In the preceding year had appeared a most useful book by Mr Peter Gray, « Tables and Formulæ « for the Computation of Life Contingencies. » Its central idea was to show how Gauss's table, giving the logarithm of $X+1$ when log. X is known, can be adapted to the ready calculation of benefits depending on life, when $B_x = vp_x\ (1 + B_{x+1})$. The author's lucid explanations and his neat mechanical devices for facilitating the work of calculation are much to be admired.

In the same year appeared a work by Mr. W. T. Thomson which is perhaps, from the nature of its subject, but little known out of Scotland. It is now largely superseded by changes in the law, but it deserves notice as having been in its day of standard merit. Its subject was « The pecuniary interests of Heirs of Entail ». In Scottand till 1848 landed estates could be tied up by entail in unalterable succession, so that the heir in possession for the time, though nominally owner, could neither sell the estate nor bequeath it, but practically could only enjoy it for his life. By an Act of Parliament passed in that year the owners of entailed estates became empowered to break the entail provided they gained the consent of one or more of the expectant heirs according to circumstances. The object of Thomson's work was to show what compensation ought in fairness to be paid to the expectant heirs for giving their consents. More recent legislation has done away with the necessity of gaining the consents of expectant heirs, but has made it necessary to find the values of their interests by strict calculation. With the exception of a paper by Sprague on a particular problem connected with entailed estates (J. I. A. Vol. XIX, 38.) and a paper by Cockburn and Murrie in Vol. III of the Transactions of the Actuarial Society of Edinburgh, nothing of any importance has been published on this somewhat intricate and difficult

subject since the above material change in the law took place. It would appear however that Dr. Sprague's valuable series of papers on the probabilities of marriage and issue, and on the calculation of benefits depending on such contingencies (J. I. A. XXI, XXII, XXIV, XXV and XXVII), were inspired mainly by the desire to find the means of solving disentail problems. Chatham's paper (XXVIII, 384), further illustrated the method of constructing and using tables of this nature.

In 1850 appeared Orchard's well-known Tables by which the single or Annual Premium corresponding to any annuity value may be found by inspection. The extreme usefulness of these tables lies in their applicability to any set of annuity values (given only the rate of interest) and to any kind of benefit where the single Premium $= v - d(1+a)$ and the Annual Premium $= \frac{1}{1+a} - d$. About the same time, in fact before Orchard's work appeared, a set of « Conversion Tables » on similar principles was published in Scotland by William Wood, but these have not enjoyed the wide reputation of Orchard's tables.

In the same year, 1850, E. A. Farren published his « Life Contingency Tables », Part I, which contained valuable observations based on the Seventeen Offices' Experience. Farren may be regarded as a pioneer in the investigation of the subject of *Selection*, which was discussed with great ability and illustrated in a striking and original manner in this publication. The subject seems to have been occupying the minds of actuaries about this time, for in the first volume of the Journal (p. 22) there are some remarks upon it by Samuel Brown, and a paper devoted to it (p. 179) by J. A. Higham. The last named gentleman had previously read an important paper on the subject, which was printed by order of the Council, but it did not appear in the Journal until reprinted in Vol. XV. The subject came up again three years later in a paper by Farren (J. I. A. III. 204) who refers to an earlier paper by William Spens, which the council had not recommended for publication, but which the author had himself printed and circulated, affirming the theory that a selected life of 40 or 45 was on the whole a more favourable subject for an assurance for one year than a younger life. The discussion was carried on between Spens and Farren in the next volume (IV) of the Journal, and there the subject seems to have dropped for the time. A letter by Spens twelve years later (Vol. XII, p. 334) showed that he had not then abandoned his theory. In Vol. XV, p. 158, was a paper by W. Sutton demonstrating the formulas in Higham's earlier paper above mentioned.

The publication of the Twenty Offices' Experience to 1863 (hereafter mentioned) gave a new stimulus to the investigation of the subject of selection. In 1870 (J.I.A. XV, 328) appeared a paper by Sprague « On the rate of mortality prevailing « among assured lives as influenced by the length of time for which they have « been assured. » Seven years later (J. I. A. XX, 95) the same distinguished Actuary published the results of calculations to determine the premiums for the insurance of recently selected lives, and in 1878-81 he submitted to the Institute his valuable papers (J. I. A. XXI, 229, and XXII, 391) « On the « construction and use of a series of Select Mortality tables to be employed « in combination with the Institute $H^m(5)$ Table. » More recently (1896) Dr. Sprague has calculated on the same data extended series of Commutation Columns and Monetary Values which he has published under the title of « Select Life Tables. » Other contributors to the Journal on the subject of Selection have been W. R. Dovey (XXIII, 285) who investigated its influence on the mortality from different classes of diseases; W. T. Gray (XXIV, 256) who dealt with the effect produced upon the rate of mortality by the selection exercised against Assurance Companies in the discontinuance of Policies; and by Chatham, whose essay printed in Vol. XXIX was awarded a first prize by Dr. Sprague for « An examination of the published experience of one or more Life Offices

« or groups of Life Offices for the purpose of determining with the greatest « accuracy obtainable (1) the Rate of Mortality among recently selected lives; (2) « the rate at which that mortality increases during the 10 years after insurance; « and (3) whether such rate of increase depends upon the rate of discontinuance « or not. » The essay dealt with the subject in a comprehensive manner and contained suggestions as to the best methods to be pursued in the collection and compilation of a mortality experience.

In Great Britain the varying modes in which property of all kinds may be settled by deed or will have proved a fruitful source of reference to the skill of Actuaries. It was natural therefore that problems connected with the valuation of limited and contingent interests in property, depending on the duration of human life, should find an early place in the Journal. Accordingly in the first Volume there is printed under the title « On the contrivances required to render Contingent Reversionary Interests Marketable Securities » an opinion of Sang on certain cases submitted to him in relation to transactions in which the security for ultimate payment depends on the contingency of one life surviving another. The same subject was treated by Jellicoe in Volume II; and throughout subsequent volumes of the Journal there have been many contributions in regard to the valuation of Life Interests and Reversions and to the practical questions connected with them, chiefly in reference to reversionary interests as investments for Assurance Companies. The papers of Tucker (Vol. II), Jellicoe (III), Sprague (XIV, XVII, XVIII, XXVII) Davies (XV) and Bunyon (XVIII) may be specially mentioned.

Life Assurance, being the subject which principally occupies the attention of Actuaries, is also the one to which the larger proportion of contributions to the Journal have had more or less direct reference. The History of Life Assurance was the subject of some early papers by F. Hendriks (Vols. II and III) and of a Presidential Address by Sprague (Vol. XXV), and throughout the Journal are various contributions bearing upon it. In Vol. XXVIII are given extracts of an address by D. Deuchar to the Actuarial Society of Edinburgh (see their Transactions, Vol. II, No. 5) showing the progress of the business of Life Assurance in Great Britain during the 50 years 1837-1887. A more extended history is to be found in an essay by Walford, reprinted in separate parts in Vols XXV and XXVI, in which Life Assurance was traced from the earliest period down to modern times. The mention of this author recalls one who enjoyed a wide reputation as a writer on insurance subjects. His « Insurance Cyclopædia », unfortunately cut short at an early stage, promised to be a mine of information on all insurance topics, and even the fragments he was able to give to the world bring together much useful information that is not readily available elsewhere.

Two subjects connected with Life Assurance, which have largely occupied the minds of contributors to the Journal, have been (1) the modes of valuing the liabilities of an Assurance Company, and (2) the modes of allocating the surplus funds when ascertained.

When the Northampton table came into use as a basis of life assurance calculations, the modern idea of adding to the net premium a loading or margin to provide for expenses and contingencies had not been conceived. The premiums charged were the net rates calculated at 3 per cent interest, but the characteristics of the table were such that, at the period of life when men usually begin their assurances, those net rates were more than sufficient for all purposes. The same characteristic, however, rendered the table unsuitable for valuation purposes, the values of policies obtained from it being too low. This was discovered when better mortality tables came into use, and it was fortunate for the cause of life assurance that the discovery was made and gradually given effect to before the business had grown to great dimensions. But for the largeness of

the premiums payable by the assured, the position of Offices making their valuations by the Northampton table would have become difficult.

The earlier writers, Milne, Baily, Davies, Jenkin Jones, David Jones, in treating of policy values, all tacitly assumed the tabular or net premium to be that which is brought into valuation; but even those who employed other tables than the Northampton in their illustrations were not careful to point out the distinction between Net and Office premiums, as a writer in the present day would do. The truth is, apparently, that while the theory of valuation was quite correctly laid down by those writers, the practice of Actuaries very commonly was to value by the Northampton Table with its identical Net and Office premiums, or else by what was known as the « hypothetical » or « reinsurance » method, in which the Office premiums also played a part. The policy values by this latter method were obtained by multiplying the difference between the Office premiums for age at entry and age at valuation by a hypothetical annuity value, derived by an inverse process from the Office premium. Dr. Sprague has shown (J. I. A. XI. 90) that the relation of the policy values obtained by this method to those obtained by the Net premium method depends on the character of the loading.

When, however, the Carlisle and Experience tables began to supplant the Northampton for valuation purposes, the plan of separating between Office and Net premiums also arose, and by degrees the Net premium method of Valuation came to be regarded as the typically sound one. Although deviations from it in one direction or another may be warranted or demanded by particular circumstances, British Actuaries are now virtually agreed that this method affords at least a standard test to which the soundness of all valuations may be brought. Indeed so fully is the Net premium method recognised as our standard, that when we speak of « Policy-values » we mean the values according to that method, and all our published Tables of Policy-values conform to it.

The earliest paper in the Journal on the subject of valuations was by Jellicoe (Vol. I) « On the determination and Division of Surplus, and on the modes of « returning it to the Contributors. » It pre-supposes that the Office premium is greater than the Net or « True » premium, and that the difference or some part of it is « set apart for future surplus or expenses », and it shows how the policies may be classified according to age for the purposes of valuation. Jellicoe was not a rigid adherent of the Net premium method, for in this paper he contemplated circumstances in which it might be considered proper to divide some portion of the margin or loading of the premium, and showed how this might be done. He was however a strong opponent of the « hypothetical » or « reinsurance » method, as a paper by him in Vol. III showed. Samuel Browne, in a paper in Vol. IV, described a system of classification for keeping the records of an office so as to furnish, among other things, the means of making frequent valuations. He did not even provide a column in his « Classification Book » for the net premium. An editorial note in Vol. VI (1856) on « The modern method of Valuation in Life Assurance Companies » pointed out the advantage of valuing in such a way as to show how much loading or margin is reserved. We learn that this method was not brought into use without objection having been made to it. We learn also that the net premium method was by no means closely adhered to in the cases quoted, but we gather nothing as to the basis of valuation in other respects.

In Vol. X (p. 312) was a paper by R. Tucker « On the proper mode of esti- « mating the liabilities of Life Assurance Companies » in which, so recently as in 1863, the hypothetical or reinsurance method was advocated, and as a counterblast in the same Volume (p. 328) was given a paper by Jellicoe, read twelve years earlier, in which the danger of valuing by factitious Tables was demons-

trated, though not more convincingly than in the same author's paper in Vol. III already referred to. Dr. Sprague's paper in Vol. XI was mainly an answer to the arguments adduced by so able an authority as Tucker.

In the Messenger Prize Essay 1868 « A comparison of the Values of Policies « as found by means of the various Tables of Mortality and the different me- « thods of Valuation in use among Actuaries » (Vol. XIII, p. 249), H. W. Manly enumerated and discussed no fewer than six such methods : —

« 1st That of valuing the sums assured and the pure premiums only, by what « is termed a True Table of Mortality and at a True Rate of Interest.

« 2nd The method which values the premiums actually payable by means of « a hypothetical Table of annuities derived by an inverse process from the Office « premiums.

« 3rd That of valuing by the Northampton Table and making a reserve, over « and above that which such a valuation will give, of a proportion of the result- « ing surplus.

« 4th Deducting the present value of the Gross Premiums from the present « value of the sums assured.

« 5th That of deducting the present value of the Gross Premiums, less a certain « percentage, from the present value of the sums assured.

« 6th and lastly. A method, peculiar to those Offices which make annual valua- « tions and return the surplus in the form of a percentage abatement of the next « premiums payable, which values the sums assured and the Office premiums « (reduced by the proposed abatement) by a True Table of Mortality and rate « of interest ».

As to what is a « true » rate of interest in the first of these methods, Mr. Manly admits that it is impossible to give a satisfactory definition. Perhaps if he had employed the term a *safe* rate of interest he would more clearly have described what is aimed at by those who employ the net premium method.

In Vol. XV, July 1870, Dr. Sprague again discussed « The proper method of « estimating the liabilities of a Life Assurance Company under its Policies », and gave it is his general conclusion, in opposition to those who insist on a rigid adherence to the net premium method, that provided the introduction of negative policy values be avoided, « The question of the amount to be deducted « from the gross Premium is one that must be answered according to the spe- « cial circumstances of each case. » This recalls the subject of a paper read by the same distinguished Actuary at the International Congress at Brussels in 1895, in which he dealt with the question « In valuing Policies should any « allowance be made on account of the expense of obtaining New Business? » However convincing may be the arguments in favour of relaxing the net pre- mium method to meet particular cases, the official Statements of the British Insu- rance Companies continue to show a very general adherence to it, the devia- tions where they exist being rather in the direction of reserving more than the difference between the net and Office premiums.

It would be impossible within the limits of this paper to give an adequate resumé of all that appears in the Journal on the subject of Valuations. It must suffice only to refer to the papers of Valentine (XVIII, 229); J. J. W. Deuchar (XIX, 97); G. King (XIX, 381, and XX, 233); A. H. Baily (XXI, 115); J. Sutton (XXI, 192); R. Teece (XXII, 250), and G. S. Crisford (XXV, 184).

These relate to the *theory* of valuation, but there are several contributions on the *practical* aspect of the subject which should not be overlooked. In recent years there has grown up a desire on the part of those responsible for the actuarial guidance of Life Assurance Companies to keep a closer watch on the relative progress of the funds and the liabilities than that afforded by a Septen- nial or Quinquennial valuation. J. Chisholm in two papers (XXV, 141, and

XXVII, 442), has suggested and explained a method of approximate valuation on different bases of the liabilities of a company under its whole life Policies, and Woolhouse has shown (XXVII, 433) an « Easy method » of attaining the same object. In 1896 (XXXII, 393), appeared Chatham's prize essay « On the « books and forms to be used in scheduling the particulars of the Risks of a « Life Assurance Company under its Assurance and Annuity Contracts for perio- « dical or interim Valuations, distribution of surplus, and for investigation of « the rates of mortality surrender or lapse. » The author described a system of recording the particulars of the various classes of Policies granted by a Life Assurance Company, so as to admit not only of readily making a Valuation at any interval but also of performing other operations that are found desirable, such as comparing the actual with the expected claims, analysing the sources of profit and such like. The present writer can speak from experience of the practical efficiency of the system in actual operation.

F. Schooling had shortly before read a paper (XXXII, 301) in which the methods of grouping for valuation purposes of large numbers of Assurances among the industrial classes were described, and a suggestion was made for the grouping of Endowment-Assurances, a class of Policies which has grown so much in popular favour as to demand this method of treatment even in offices whose business is of comparatively moderate dimensions. The treatment of such Policies in Valuations was the subject of papers by H. A. Thomson and G. J. Lidstone in Vol. XXXIV. The same subject was referred to in a more recent paper by R. Todhunter (XXXV, 1), who gave also notes on the classification and valuation of other special classes of Policies.

The fall that has taken place in recent times in the rates of interest obtainable on investments such as are suitable for the funds of a Life Assurance Company, has naturally had its influence on the thoughts and practice of Actuaries in Great Britain as elsewhere. The rates assumed for valuation purposes have been very generally reduced, and the complex effects of this obviously prudent step have engaged so much attention that it is almost surprising so little has been published on the subject. In 1893, the Australian Mutual Provident Society having submitted to certain London Actuaries a Case for opinion on some points relating to their Valuations and Divisions of Surplus, R. P. Hardy, one of the gentlemen consulted, prepared a report « On a method of valuation that « will produce a definite reserve at the end of a fixed period, and where the rate « of interest yielded upon the accumulations varies annually throughout such « period. » This was reprinted in Vol. XXXI of the Journal. In illustration of the effect of his method, tables were given by Hardy showing, in comparison with the ordinary policy-values at 3 1/4 and 3 per cent, the reserves that would be required according to the Institute of Actuaries H^{m} Table on the assumption of interest being at the rate of £3 15 per cent for the first year and decreasing one shilling per cent per annum until the end of the 15th year, when it remains constant at 3 per cent for the remainder of life. In Vol. XXXII G. H. Ryan had a note on « The effect of a decreasing rate of interest on Annui- « ties and Policy reserves » in which he gave, for the information of British Actuaries, certain results communicated by D. P. Fackler to the Actuarial Society of America, on assumptions different from those of Hardy as to the rate of interest and its downward progress. A paper by J. Stewart in the same volume showed « a method of approximating to the effect of a reduction in the « rate of interest used in calculating Reserves and whole life Policies. »

In addition to the papers which have appeard in the Journal on subjects connected with Valuations, mention may be made of certain papers among the Transactions of the Actuarial Society of Edimburgh, « On the 5th and 6th Sche- « dules of the Life Assurance Companies Act. 1870 », by D. Deuchar, Vol. I, No. 1. « On the comparative amount of Reserves obtained by different Valuations »

by A. H. Turnbull, Vol. I, No. 4, and an extremely useful paper « On some « formulas for use in Life Office Valuations » by J. J. McLauchlan, Vol. II, No. 12.

Aside from the question of the Valuation of Policies on lives insured at the ordinary rate of premium, an interesting problem arises in connection with the valuation of Policies on lives insured at extra rates on account of defects in physical condition or in the family or personal history. Dr. Sprague investigated this problem in a paper (Vol. XXI) entitled : « How does an increased « mortality affect Policy Values? » Meikle in his paper entitled « Policy Life « Lines, » issued by the Actuarial Society in 1871 and reprinted in abstract in Vol. XXIII of the Journal, investigated the general problem of varying mortality curves which will give equal policy-values.

Connected with the subject of Life Office Valuations, though of much less vital significance, is that of the sources from which Surplus or Profit arises in the business of Life Assurance, and the methods by which it is redistributed among the assured. In the earlier decades of this century the methods of dividing surplus were not always disclosed by Assurance Companies and their Actuaries. A reduction of premium was granted or a Bonus was added to the Policy — sometimes the bare proportion of cash surplus, sometimes that amount with a right to interest in addition, sometimes the reversionary equivalent of the share of surplus — but how the shares of surplus were ascertained, or on what principle the reversionary bonuses were calculated, was made known by only a certain number of the Offices. Babbage in his work of 1825, already quoted, had a chapter on « the mode of assigning the Bonus to the assured » in which he furnished statements « extracted from the terms of the various Companies. » These showed what proportion of the total surplus was assigned to the assured, and in one or two instances it appeared that the division among them was « in proportion to the amount of their respective assurances, » or « in « proportion to the sum they have respectively contributed, » but in most cases no hint was given as to what was the basis of distribution. In fact, at this time and for a good while afterwards, the modes of distribution of surplus followed by the different Companies seem to have been regarded by their respective Actuaries as a kind of trade secret, not to be divulged lest experience should prove them to be fallacious, or lest rivals should copy them to their own advantage. The growth of inter-communication among Actuaries, and the confidence gained by experience, must have gradually dissipated this state of feeling, until each Assurance Company became not only ready to proclaim its system of division, but eager to prove its advantages over every other.

In his paper in the first Volume of the Journal 1850-1851, already referred to, « On the Determination and Division of Surplus and on the modes of returning « it to the Contributors », Jellicoe gave the following as the principal modes of division then adopted : —

« 1. The share of surplus is returned by way of reduction in the premium « next payable;

« 2. By way of reduction in the t next premiums payable;

« 3. By way of reduction in all the future premiums;

« 4. In augmentation of the sum assured;

« 5. In augmentation of the sum assured, but at a certain rate per cent per « annum thereon;

« 6. In any one of these ways, but subject to the assured having previously « paid in premiums and interest a sum equal to the amount guaranteed by his « policy;

« 7. In augmentation of the sum assured, but the amount added being subject « to reduction, as well as increase, after future valuations;

« 8. In augmentation of the claims accruing in the interval since the preceding valuation. »

It will be seen that save in the case of No. 5, where the mode of allocation is clearly discernible, this statement leaves a good deal to be explained as to the precise basis on which each policy-holder's share of the surplus was ascertained. Jellicoe himself advocated a distribution in proportion to the loading, or difference between the premium charged and the « true » premium, improved at the « true » rate of interest. In Vol. II he discoursed « On the conditions « which give rise to Surplus in Life Assurance Companies, and on the amount « of the returns or Bonus which such conditions justifiy », and in Vol. III « On the objectionable character of certain methods very generally adopted for « the determination and division of surplus in Life Assurance Companies. » This paper has been already referred to in connexion with the subject of Valuations.

In 1856, Sprague had two short papers (Vol. VI) on the application of bonus to relieve the assured from his annual payments after an age to be determined by the amount of his bonus, or to convert the Assurance into an Endowment-Assurance, both of which methods have been put in practice by assurance companies and have found some degree of favour with the public. In the following year (Vol. VII) the same author investigated the rates of premium that should be charged in order to render equitable certain modes of division. The same subject was followed out by Tucker in Vol IX.

In that volume also appeared (1861) W. P. Pattison's essay, to which was awarded a prize offered by the Institute, « On the various methods pursued in « the Distribution of surplus among the assured in a Life Assurance Company, « with a comparison of the relative merits of such methods ». Adopting Jellicoe's principle of distributing in proportion to the loading accumulated at interest, but emphasising the condition that the valuation must be by a true Table of mortality and at a true rate of interest, Pattison proposed, as a practical means of overcoming the difficulty in fixing a true rate of interest, to adhere to a lower rate than that actually earned and « introduce as a further element in the ratio of division the profit from this source ». This profit from surplus interest he proposed to deduct from the total divisible surplus, and to divide it separately (1) among all who had paid premiums within the period during which the profit was earned, and (2) among those who participated in the previous division. He brought to the test of his leading principle the various modes of division which he investigated and which at the date of his essay were the principal methods pursued, viz :

« 1. In proportion to premiums paid since the last division, accumulated at « compound interest to date of valuation.

« 2. In proportion to the loading (that is, the difference between true and « office premiums) accumulated at compound interest between the intervals of « division.

« 3. In proportion to the difference between the pure and office premiums, « less a constant for expenses, accumulated at compound interest between the « intervals of division. » (This, with some modification, was the method adopted by the author).

« 4. In proportion to the difference between the premiums paid, accumulated « with interest, and the respective values of the policies.

« 5. In proportion to the values of the policies.

« 6. A reversionary bonus in proportion to the premiums paid, without interest, always reckoning from the commencement of the policy.

« 7. In augmentation of the sum assured and the bonuses already declared, « the number of years being reckoned back to the last distribution of profits « only.

« 8. In augmentation of the sum assured by a percentage per annum from « the date of the policy.

« 9. In reduction of the annual premiums by a uniform percentage to all « members after payment of a fixed number of full premiums.

« 10. In proportion to the amounts assured under the policies which have « become claims within the year.

« 11. Amongst those of the assured only whose premiums, accumulated with « interest, exceed the amounts assured under the policies. »

Some of those methods (notably Nos. 6 and 8) have since fallen into disuse, but their abandonment has been due as much to business considerations — to the disappointing nature of their results — as to any objection on the ground of scientific principle.

In 1863 the « contribution method » of Sheppard Homans was introduced to the notice of British Actuaries in a paper by that eminent American Actuary in the Journal (Vol. XI) « On the equitable distribution of surplus ». This method, although perhaps too elaborate to be carried out in its entirety in common practice, has been generally recognised as presenting the theory of an equitable distribution in a singularly complete form, and it has sensibly coloured the views of subsequent writers on the subject.

In the same volume appeared an abstract of certain papers by Meikle, read before the Actuarial Society of Edinburgh and afterwards published in a complete form under the title of « An analysis of the Profits of Life Assurance », in which the author investigated separately the profit from « interest » from « mortality » and from « margins ».

In a brief editorial note in Vol. XIV (p. 369) Sprague described a method of distribution « which appears to ourselves to combine in the highest degree « the requisites of justice and facility of application, and which we have found « in practice to give very satisfactory results ». Briefly stated, the method was to divide the profit from interest in proportion to the reserves made at the last preceding valuation, and the remainder of the surplus in proportion to the premiums paid since that valuation. Special attention was given to this method in a paper by Lidstone in Vol. XXXII. In the same volume (1895) T. G. C. Browne gave some figures illustrating a method of division employed by him, in which the profits were dealt with according to the sources whence they arose.

A paper read before the Actuarial Society of Edinburgh and printed in abstract in Vol. XXII, A. Hewat, gave an estimate of the profits derived by British Life Offices from various sources and showed the average rates of Bonus allowed under the different methods of distribution

Other papers on this important subject of Surplus and Bonuses were contributed by Manly (Vol. XXIII); Sunderland (Vols. XXVI-XXVIII); Rothery (XXX); Searle (XXX) and Andras (XXXII).

We have already mentioned a paper by Dr. Sprague (Vol. VI) on the application of Bonuses to limit the time during which premiums are payable or to make the sum assured payable during life. Papers on similar applications of Bonus are to be found in Vol. XIV by Macfadyen and in Vols. XXVII and XXVIII by Manly. In Vol. XXXI was a paper by G. F. Hardy on a method of anticipating profits that has recently been offered to the public by various Offices. It is many years since the late W. Spens introduced the « minimum « premium » system of his own office, in which a certain rate per cent per annum of reversionary bonus was assumed as likely to be declared on the Society's policies, and was discounted as a deduction from the premiums payable by those members who preferred to take their interest in the profits in the form of lightening their annual payments. If the assumed rate of bonus was exceeded, the difference was to be added to the policies under this system. If less than the assumed rate was declared on the ordinary Policies, then the

Policies under the scheme were to suffer a corresponding diminution. Of late years several offices have adopted the principle of this scheme, with various modifications as to the rate of Bonus assumed and as to the course to be followed should the actual Bonus fall short of that rate. G. F. Hardy's paper dealt with the premiums to be charged, the arrangements to be made, and the office calculations connected with such a method of anticipating surplus.

Many other questions relating to Life Assurance have engaged the attention of British Actuaries and have been discussed in the pages of the Journal and elsewhere. For example, the surrender values to be allowed on the cancelment of Policies (Jellicoe, Vol.I. Macfadyen Vol. XVII, and especially Crisford's prize essay in Vol. XXI); the proper method of loading premiums (Makeham, Vol. XV); the methods of measuring and comparing the rates of expense incurred in carrying on the business (D. Deuchar, XVIII, Baily, Sprague, and Macfadyen, XIX, and Harding, XXVIII); and the Rates of Extra Premium to be charged for residence in unhealthy climates, for following hazardous occupations, or for impaired health or defective family history. On the last mentioned subject numerous papers have appeared in the Journal and in the Transactions of the Actuarial Society of Edinburgh. These, for the most part, have treated the subject from a strictly practical point of view, as in the case of H. W. Manly's paper, « An attempt to measure the extra risk arising from a consumptive family history » (Vol. XXX), and the investigations of Stott (Vol. XX), Wallace and Douglas (Trans. Act. Soc. Edin. II 6 and II 8) and of the Associated Scottish Life Offices (J. I. A. Vol. XXXIII), into the mortality among dealers in intoxicating liquors. Of some scientific interest in relation to the subject of extra risk are the papers of G. H. Ryan « On the subject of extra risk « considered in relation to a hypothetical Table of mortality based on the « Hm Table » (Vol. XXIV), F. W. White and W. J. H. Whittall « On Extra « Mortality » (Vol. XXIV), A. W. Sunderland « On a method frequently adopted « of treating Under-average Lives for Assurance purposes, by making Tem- « porary Deductions from the sums assured » (Vol. XXIX), G. F. Hardy on the same subject (XXXII 153), and G. M. Low « On Extra Risk » (Trans. Act. Soc. Edin. IV 5).

The method of comparing the actual and expected deaths and claims in a Life Assurance Office was the subject of papers by the last mentioned writer in Vol. XVIII and G. H. Ryan in Vol. XXVI. A more important question « The « measure of the death strain on the funds of a Company », has been investigated by C. D. Higham in Vol. XX and by G. H. Ryan in Vol. XXX.

Apart from the ordinary business of Life Assurance, the British Companies have had to undertake insurances against the birth of issue to persons in possession of settled estates, in connexion with monetary transactions with expectant heirs. The method of arriving at the premium for such risks was investigated by A. Day, in Vol. VIII, and the same author dealt further with the subject in connexion with his Statistics of the Peerage, Vols. X and XII. Dr. Sprague, besides his papers on marriage and issue already referred to, contributed a paper in Vol. XXVIII on the calculation of premiums for risks of this nature.

The subject of Friendly Societies, in which members of the working classes join to make provision against sickness and old age, has a fairly extensive literature of its own, some of it Actuarial in character; and the subject has engaged the attention of such well known contributors to the Journal as Samuel Brown (Vol. XI), Makeham (Vol. XVI) and R. P. Hardy (Vol. XXXI). A succinct account of the whole subject, historical and actuarial, was given by G. F. Hardy in his prize essay on « Friendly Societies » in Vol. XXVII.

Reference has already been made to the Widows' Schemes which abounded in the eighteenth century. These for the most part proved ephemeral, and the

development of Life Assurance put a check upon their growth which would have proved largely effectual even if the schemes themselves had not been in so many instances unsound. There still remain, however, many such schemes established on a thoroughly sound basis and subjected at frequent intervals to actuarial investigation. The works of Cleghorn (1833-34), Hunt (1868), and Hewat (1896) on the subject of Widows' Funds, show the actuarial principles applicable and the results of experience in this class of benefits.

Having thus surveyed in brief outline the development of actuarial subjects connected with the practice of Life Assurance and allied forms of indemnity, we now return to note the progress of theory and the accumulation of experience in more fundamental departments of actuarial science. We shall touch only on outstanding subjects, and shall therefore have to leave unnoticed a great many valuable papers and communications by various authors on particular points in actuarial computation. There is the less need to notice these as a great deal of what was formerly accessible to the actuarial student only in scattered papers in the Journal and elsewhere is now more thoroughly treated in the « Text Book » prepared, part I by W. Sutton and part II by G. King, and published by the authority and under the superintendence of the Institute of Actuaries. The admirable work of King, with his treatise on « The theory « of Finance » issued as part 8 of the Transactions of the Actuarial Society of Edinburgh, Vol. I, may be taken as a full compendium of technical actuarial knowledge at the recent date (1887) when the text-book was completed. The « Graduated exercises and examples » of Ackland and Hardy (1889) are a useful adjunct to the Text-Book itself.

Before diverging into the region of Life Assurance we had brought down our narrative of the development of actuarial science in general to about the year 1850. We had noticed the introduction before that date of Gompertz's method of developing a table of mortality by means of a general mathematical expression, and the improvement on that expression subsequently introduced by Makeham. We had also noted the earlier employment by Milne of a graphic method in the construction of the Carlisle Table.

The methods that have been adopted in the adjustment of mortality tables may be divided into three groups — (1) the method of graduating the rough results either by a simple process of averaging or more scientifically by means of formulas derived from the theory of finite differences; (2) the graphic method; and (3) the method of working out arithmetically an assumed law of mortality, of which the hypothesis of De Moivre may be taken as an early type or illustration, and the theory of Gompertz with its subsequent modifications, as the ultimate scientific development.

The first method is that which would most naturally occur to anyone engaged in the construction of a mortality table from observed facts. It was doubtless employed in one form or another in most of the earlier tables, but the constructors of mortality tables have not always told us by what means these were graduated. J. Finlaison, we know, used such a method in the graduation of the Government Annuitants Experience as described in his Report of 1829, and Dr Farr adjusted the third English Life Table by a simple interpolation of the values of log. p_x, mainly at decennial intervals.

In Vol. XII of the Journal (1864) an example of such a method was given by G. W. Berridge in a paper « On a method of graduation applied to the Peerage « Mortality deduced by Mr. Baily and Mr. Day ». The values of log. p_x were summed in periods of 10 years and redistributed by differencing to the fifth order. The chief exponent, however, of the adjustment of mortality tables by the method of interpolation was W. S. B. Woolhouse. He developed the theory in a series of papers in Vols. XI and XII and applied it practically in the graduation of the Institute of Actuaries Life Tables. His description of the method

employed on that occasion was given in a note appended to the Introduction of those tables and in Vol. XV of the Journal. Practically it consisted of forming five different series of the values of l_x, by interpolating from the observed values taken at quinquennial intervals, l_{10} l_{15} l_{20} ....; l_{11} l_{16} l_{21} ... etc., and finally taking the arithmetical mean of the five values for each separate age. The actual process was much shortened and simplified by an algebraic device which Woolhouse described. In a subsequent paper (Vol. XXI) « On the adjustment of mortality tables » he affirmed his conviction that « the theoretical « basis of the method is the true one, and that it must eventually meet with « universal acceptance »

A paper in Vol. XXIII by. J. A. Higham gave a method of graduation simpler than that of Woolhouse though proceeding on the same general principles. In the discussion that followed the reading of that paper, G. F. Hardy pointed out how Woolhouse's method could be easily and expeditiously applied by a series of columnar processes. T. G. Acklaud had a note on the same subject, also in Vol. XXII, pointing out a still better way of applying the method. In Vol. XXIV J. A. Higham furnished an improved formula by which an adjustment might be obtained in a single operation, and in Vol. XXV the same author pursued the subject of arithmetical graduation in two further papers.

In his Report on the Mortality of Government Life Annuitants (1883) A. J. Finlaison mentioned that Gompertz's formula was used in adjusting the facts of observation for each of the first four years of the currency of the annuities, and Woolhouse's in the tables for four years and upwards. Dr. Sprague in his report to the Government on Finlaison's conclusions gave it as his opinion that the most satisfactory method of adjustment was the graphic method, which he thus describes : — « The computer first draws a « smooth curve representing approximately the series of values to be adjusted, « and is then at liberty to amend it by successive trials until it satisfies suffi- « ciently... the conditions of good graduation ». Higham, commenting on this in his paper in Vol. XXV, suggested a doubt whether the graphic method would be successful in the hands of all actuaries. This led to a paper by Sprague in Vol. XXVI on « The Graphic method of adjusting Mortality « Tables. A description of its objects and its advantages as compared with « other methods », etc. The superiority of the graphic method was vigorously maintained and the graduation formulas of Woolhouse and Higham included with an earlier formula of Ansell in « one general condemnation » as having « a tendency to distort the true law of the facts ». Woolhouse had some observations on this paper in the same volume, and after an interval of three years the controversy was resumed in 1891 in two papers by Sprague and a reply by Woolhouse all appearing in Vol. XXIX. We thus have the merits of the two systems fully discussed by an able champion on either side. Woolhouse, however, was more concerned in defending his own particular method than in upholding the general principle of arithmetical as opposed to graphical adjustment.

In Vol. XXX, Sprague quoted from Whewell's *Novum organum* in favour of the graphic method, and G. J. Lidstone gave an example of its application to a limited experience. Examples of its application on a larger scale had already been given by A. F. Burridge in Vol. XXIII. In Vol. XXXII G. F. Hardy gave an account of some general formulas for graduation worked out by him, and R. Todhunter gave a short review of the theory of graduation by summation.

The application of mathematical processes of summation has proved of great value to the Actuary in dealing with the calculation of benefits depending on several lives. So early as in 1829 Sir J. W. Lubbock contributed to the Trans-

actions of the Cambridge Philosophical Society a paper in which he indicated a method of summation, afterwards more simply stated and applied to the case of a life annuity in the Treatise on Probability by himself and Drinkwater Bethune appended to David Jones's work on Annuities. The original paper was reprinted in Vol. V of the Journal, but Sprague remarked many years later (Vol. XVIII) that the proposed method had been « very little noticed by « mathematicians and not at all by practical men ». The explanation of the formula by Sprague, and the table of coefficients for its practical working calculated by Mc Lauchlan and given in the paper referred to, did much to bring the method within the reach of the ordinary computer, and this object was further promoted by a later paper by the same author (1879, Vol. XXII) « On « the application of Lubbock's formula of summation to find the value of « annuities and assurances. »

Another method of computation of assurance and annuity benefits was introduced (1864) by Woolhouse in Vol. XI, and further expounded in his paper « On an improved theory of annuities and Assurances » in Vol. XV under the name of the « Continuous method ». Invested money, instead of receiving yearly increments, is supposed to be continuously growing; and lives, instead of being subjected to successive yearly decrements, are supposed to be diminishing continuously. These assumptions enabled the author to apply his summation formulas so as to obtain with great facility the values of complex benefits. The values of annuities supposed to be payable momently, and of assurances payable at the instant of death, admitted of very ready adjustment to the conditions of actual practice.

Various other formulas for approximate summation were given by G. F. Hardy in Vol. XXIV, and a number of illustrations of the practical use of summation formulas were given by King in a paper in Vol. XXVI. The whole subject was very fully treated by the last named gentleman in the Institute of Actuaries Text-Book.

We noticed in its proper place the collection of the mortality experience of Seventeen Offices, begun in 1838, and we have incidentally referred to the Institute of Actuaries Life Tables of more recent date, but we have as yet given no account of those Tables. It is perhaps unnecessary to do more than refer to the preliminary Volume published in 1869, which gave a full history of the undertaking, from the discussions which led to the resolution of the Council of the Institute in 1862 to collect a new combined experience of the Life Assurance offices of the United Kingdom, down to the tabulation of the data obtained and a comparison of the results with those of other mortality tables. In this experience care was taken to eliminate second and subsequent Policies running simultaneously on the same life, so that the results should as far as possible be those of observation on different Lives, and not merely on Policies as in the earlier experience. In the resulting tables effect was sought to be given to the element of « selection » by tabulating separately the experience after the fifth year from entry. The total number of lives under observation was much larger on this occasion than in the previous experience, being 160,426 in all, who entered upon 1,562,649 years of life. The Institute of Actuaries Life Tables, with the Valuation Tables of Hardy and other auxiliary tables founded on them, are too well known to need any description. One would only refer in passing to the system of Notation promulgated on this occasion by the Institute, and since adopted by the International Congress of Actuaries as the basis of a universal system.

Of the twenty offices which contributed their experience ten were English and ten Scotch. The experience of the Scottish Offices (embracing 94,749 of the lives assured) was collected by a joint Committee appointed by the Managers' Association of the Life Assurance Offices in Scotland and the Faculty of

Actuaries, and was separately tabulated by Meikle, whose principal Tables are given in the report of the joint Committee issued in 1869. He afterwards published, in 1872, « Observations on the Rate of Mortality of Assured « Lives », based on this experience, in which he analysed the observed rates of mortality in various aspects and compared them with other standard tables. He showed separately the mortality of lives assured *with* and *without* the right to participation in profits, traced the effects of selection in quinquennial periods throughout the whole of life, and investigated the Causes of Death among assured lives as compared with those prevailing among the general population. A concluding chapter on « Interpolation » showed the adjustments effected, by the method of differences, in smoothing out his results.

Some twenty years after the results of the twenty Offices' experience had been made available in the form of the Institute of Actuaries Life Tables, a feeling had grown up in the minds of Actuaries that the vast accumulation of additional material in the records of the British Companies should be made the subject of a fresh investigation. Simultaneously in London and elsewhere the project was being discussed, and when the Council of the Institute, as a preliminary step to its realisation, placed themselves in communication with the Faculty of Actuaries in 1893, they found the movement already in contemplation in Scotland. The result was the formation of a joint Committee, consisting of a London Section appointed by the Institute of Actuaries and a Scottish Section appointed by the Faculty of Actuaries, to whom the collection and arrangement of the data were entrusted. Mr. R. P. Hardy was elected chairman of the joint Committee, and when the preliminary arrangements had been made the supervision of the undertaking was entrusted to Mr. T. G. Ackland under the Committee's direction.

This investigation was on a much larger scale than either of those which preceded it. In place of 17 Offices contributing the statistics of 83,905 Policies as in 1838, or 20 Offices contributing the statistics of 160,426 lives as in 1863, the statistics on this occasion embraced the experience of 60 Offices and of upwards of 1,000,000 separate assurances. The investigation also embraced the experience of the Companies in respect of annuitants.

The unadjusted data of the Annuity Experience were published in 1899. The number of contributing Offices was 42, and the number of lives 31,697, of whom 8,641 were males and 23,056 females. The experience was divided into two sections, viz. « Old » annuities, effected prior to 1st January 1863, and « New » annuities effected between that date and 31st December 1892; and the whole experience was brought together into one group of « Combined » annuities, without reference to the date of purchase. For all three classes there were separate « Select » and « Aggregate » tables, the lives in the former being classified under the several ages at which the contracts were effected, and in the latter being grouped together for each year of age during which they were under observation, irrespective of the durations of the contracts. The general results (unadjusted) are shown at the end of the volume in comparison with the experience of other annuitant lives. This new experience again demonstrated the greater longevity of Female as compared with Male Annuitants, but it disclosed also other features which there had been less reason to anticipate. For example, that the annuitants of the Assurance Companies had shown greater vitality than those of the Government, and that the superiority of Female over Male lives was greater in the former class of annuitants than in the latter. Monetary tables based on this experience are in course of preparation.

Up to the present date (May 1900) the data for Assured Lives have not been issued, but it is understood that the labour involved in arranging and tabulating the enormous mass of material has already been accomplished, and that the preliminary volumes of unadjusted data will shortly be ready. A feature

of this investigation will be the separate tabulation of the experience of different classes of assurance risks, especially of Endowment-Assurances as distinct from whole-life assurances. The rapid growth in popular favour of the system by which the sum assured is payable at a fixed age if that should be attained, or at death if it occurs sooner, has rendered it expedient to investigate separately the mortality of this class of risks. Separate tables are also to be given for assurances effected with and without the right to participation in profits, Meikle's investigation in 1872 and other observations having indicated a noticeable difference in the mortality of the two classes.

The initiation of this new collection of experience naturally turned the minds of Actuaries afresh to the consideration of the best methods of tabulatting the data contained in the records of Assurance Companies, and accordingly a crop of valuable and suggestive papers on this class of subjects appeared in the Journal from 1894 onwards. Volume XXXI contained four papers of this nature, by Whittall, Sprague, Meikle, and Lidstone, besides an abstract of correspondence that had taken place in the Insurance press on the mode in which « discontinuances » were to be treated. In Vol. XXXII was a paper by Tilt on « some considerations suggested by the large number of the Existing at the close of the Institute observations of 1863 », and in Vol. XXXIII Ackland, the Official Supervisor of the new Investigation, furnished an exhaustive paper entitled « (I) An investigation of some of the « methods for deducing the rates of mortality and of withdrawal, in Years of « Duration; with (II) the application of such methods to the computation of « the rates experienced and the benefits granted by Clerks' Associations. » A detailed description of the methods followed in collecting and tabulating the new experience will be awaited with great interest.

We have thus completed our necessarily imperfect sketch of the progress of Actuarial Science in Great Britain. Neither the author's knowledge nor the limits of such a paper as the present have permitted of anything like a complete account of all that has been accomplished. It is feared that the labours of not a few who have contributed in a greater or less degree to bring the science to its present stage of advancement may have been left out of view, and that the achievements of some whose labours are acknowledged may not have received the amount of recognition to which they are justly entitled. For all such omissions the author can only crave indulgence on the ground that he has discharged the task assigned to him as best he could, and that nothing he has said or omitted to say can detract from the true merit of work done in furtherance of the common cause.

Kurze Notiz über die Geschichte der Versicherungswissenschaft in Gross-Britannien

von G. M. Low.

Der Aufsatz beginnt mit einem Umriss der Anfänge der Wissenschaft. Das Quellenmaterial bildete E. J. Farrens « Historical essay » aus dem Jahre 1844 in welchem der Gegenstand verfolgt wird bis zum Jahre 1762, dem Gründungsjahr der Equitable Society, der ersten Lebensversicherungsgesellschaft, deren Prämien nach dem Alter abgestuft wären. Aus dieser frühen Periode ragen folgende Erscheinungen hervor : Die ursprüngliche Bewertung von Pachtverträgen auf das Leben von Personen (Leases for life) nach Jahren : ein Leben zu 7 Jahren, 2 Leben zu 14 Jahren, etc.

Aus dem 16. Jahrhundert sei erwähnt die Einrichtung von Kirchenregistern über die Trauungen, Taufen und Beerdigungen. Im gleichen Jahrhundert, etwas später, die Einführung der Londoner Sterberegister auf die John Graunt seine Beobachtungen gründete und den ersten Versuch zur Erstellung einer Sterbeliste unternahm. Die Weiterführung der Grauntschen Arbeiten durch Petty, dessen Theorie der « duplicate proportions » Halley's Breslauer Liste, in welcher die durch Zählung ermittelte Anzahl der Lebenden den Gestorbenen gegenübergestellt wurde; seine Darlegung des Irrtums der Regierung, welche Leibrenten ohne Rücksicht auf das Alter zum 7 fachen Rentenbetrage gewährte und seine Vermutung, dass der Preis der Versicherung sich nach dem Alter richten müsse. Die Gründung der Amicable Society, welche die Versicherung auf einer breitern Grundlage unternahm als die bisher üblichen Versicherungen auf kurze Zeit, wobei aber für alle Alter dieselbe Prämie verlangt wurde. De Moivre und seine Hypothese von der gleichförmigen Abnahme der Lebenden, die erste wirkliche Annäherung an ein Sterblichkeitsgesetz. Die Werke von Simpson und Dodson. Schliesslich die Gründung der Equitable Society, an der Dodson einen führenden Anteil hatte.

Auf diesen Zeitpunkt datiert der Verfasser eine neu Aera in der Entwicklung der Wissenschaft, welche sich in inniger Verbindung mit den Fortschritten des Lebensversicherungswesens vollzog. Der Verfasser führt des Weitern an : Die Arbeiten des Dr. Price und die Erstellung der Northampton Tafel. W. Morgans Theorie über Renten-und Kapitalversicherungen. Masere's Grundzüge der Leibrententheorie. William Dale's Commutationsmethode sowie die spätere Methode von Barrett. Die Beobachtungen Dr. Heyshams, auf denen die Carlisle Tafel beruht. Milne und die Carlisle Tafel. Die Arbeiten Gompertz' auf dem Gebiete der technischen Forschung. Seine Formel für das Sterblichkeitsgesetz. Edmonds Forderung freier Beobachtung. Die Abänderung der Gompertz'schen Formel durch Makeham. Die von den Erfahrungen der Equitable Society abgeleitete Tafel von Davies. Seine bewährte Commutationsmethode welche diejenige Barrets ersetzte. J. Finlaisons « Government Annuity Experience Tables » von Jahre 1829, A. G. Finlaison 1860, und A. J. Finlaison 1883. Morgans Equitable-und Galloways Amicable-Tafeln. Die Erfahrungen der 17 englischen Gesellchaften und damit in Verbindung das Auftauchen der

Frage über die Auslese und ihren Einfluss auf die Sterblichkeitsrate. Die Berichte des Generalregisteramts und Farrs, auf ein umfangreiches Zählungsmaterial basierte Volkstafel. Das Werk David Jones über Leibrenten und Lebensversicherung.

Die Gründung des Institute of Actuaries im Jahre 1848 stellt sich als ein Ereignis dar, das mehr als irgend ein anderes der Entwicklung der Versicherungstechnik in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts, besonders in praktischer Beziehung, Vorschub leistete. Zu erwähnen ist ferner die Gründung einer Fakultät für Versicherungswissenchaft in Schottland im Jahre 1856.

Eine Reihe selbständiger Arbeiten zur Förderung der Versicherungs-Wissenschaft aus dieser Periode findet im Aufsatze Erwähnung, doch sind nach der Meinung des Verfassers die wesentlichen Fortschritte der englischen Versicherungstechnik seit dem Erscheinen des « Journal of the Institute of Actuaries » in dieser Zeitschrift niedergelegt.

Wichtigere Abhandlungen, welche Aufmerksamkeit erregt haben, werden in derjenigen Reihenfolge aufgeführt in der sie erschienen sind. Die bedeutendern unter ihnen sind :

Die Berechnung von Versicherungen, Nutzniessungen, etc. Die Berechnung des Deckungskapitals der Lebensversicherungsgesellschaften. Der Einfluss der Northampton Tafel. Die hypothetische oder Rückversicherungsmethode. Die Nettoprämienmethode und ihr Ansehen bei den britischen Technikern. Annäherungsmethoden für die Reserverechnung. Der Einfluss des sinkenden Zinsfusses und der wachsenden Sterblichkeit auf das Deckungskapital einer Police.

Die Verteilung des Gewinnes. Die Verschwiegenheit der frühern Techniker über ihre Methode. Die zur Zeit der Aufklärung vorgefundenen und in Gebrauch stehenden Systeme. Die Untersuchung dieser Systeme. Die Contributionsmethode von Homans. Die Methode von Sprague und Browne. Besondere Anwendungen des Bonus.

Praktische Fragen, wie z. B. über den Rückkaufswert, den Prämienzuschlag, das Mass für die Unkosten, Extraprämien, etc.

Die Ausgleichung von Mortalitätstafeln. Arithmetische Ausgleichung, die graphische Methode; die Entwicklung der mathematischen Formeln für das Sterblichkeitsgesetz. Formeln für die abgekürzte Summation.

Die Erfahrungen der 20 englischen Gesellschaften von 1863 und die von ihnen abgeleiteten Tafeln des Institute of Actuaries. Meikles gesonderte Untersuchung der Erfahrungen der Schottischen Gesellschaften.

Endlich wird die neue Zusammenstellung der Erfahrungen der Lebensversicherungsanstalten, als ein gemeinsames Unternehmen des Institute of Actuaries und der Faculty of Actuaries erwähnt.

L'assurance sur la vie au Japon

par Tsuneta Yano.

On ignore encore si, dans le Japon de l'antiquité ou du moyen âge l'assurance sur la vie ou une institution analogue existait ; il n'est pourtant pas douteux que l'idée de se garantir contre les conséquences de la mort, inévitable à l'humanité, avait naturellement germé chez nos aïeux. Ce qui fait que les détails, à ce sujet, ne sont pas parvenus à la postérité, c'est que tous nos ouvrages historiques publiés avant l'époque actuelle, avaient pour but d'étudier les événements politiques qui se sont succédé depuis des siècles et non celui de peindre les mœurs sociales contemporaines à ces événements. Il est à remarquer que depuis le moyen âge ou depuis le moment où le foyer de la civilisation japonaise était constitué par les seigneurs et chevaliers qui possédaient des fiefs héréditaires, c'est-à-dire des biens leur assurant une existence heureuse, aucun remède, comme on le pense bien, pour se prémunir contre les misères ne fut recherché. Dans les classes inférieures des laboureurs, des ouvriers et des marchands, au contraire, le développement naturel de cette idée s'explique par l'existence plus ou moins précaire que ces travailleurs étaient obligés de mener. En effet, on trouvait dans ces classes des espèces de petites caisses organisées entre un certain nombre de souscripteurs, les unes dans un but de secours mutuels pour venir en aide à ceux d'entre eux qui étaient dans le besoin, les autres dans un but de dévotion pour fournir les frais nécessaires à ceux qui devaient faire un pèlerinage à un temple comme représentant la communauté. Mais le système des assurances actuelles, au lieu de tirer son origine des petites caisses, est de pure importation européenne. Vers 1880, grâce aux efforts tentés par un Japonais de retour d'Europe, se fondait une association dite « Kiosai gohiaku mesha » dont l'organisation était à peu près semblable à celle de l'ancien « Amicable » d'Angleterre, les membres en étaient limités à 500 personnes et l'importance des primes n'était point proportionnée à l'âge de l'assuré. Une dizaine de Sociétés similaires se créèrent avant la fin de l'année (1880) pour disparaître bientôt. Kiosai même subit, en 1894, des transformations pour se conformer aux systèmes adoptés dans les temps modernes par les Sociétés d'Europe. Cepen-

dant, la première Société constituée suivant les vues scientifiques, remonte à l'année 1881 : c'est la Compagnie Meiji. Les chiffres suivants expliquent clairement la situation ultérieure de ces institutions :

Années	Compagnies	Polices (têtes)	Montants en yen
1881	1	385	485.300
1882	1	1.877	890.000
1883	1	2.289	1.074.400
1884	1	2.775	1.395.100
1885	1	2.794	1.412.200
1886	1	3.257	1.649.600
1887	1	4.093	1.985.300
1888	1	6.380	3.068.000
1889	2	11.374	5.252.300
1890	4	21.594	8.662.000
1891	4	35.652	12.757.820
1892	4	51.506	17.263.800
1893	7	73.660	23.020.077
1894	15	114.820	32.715.107
1895	23	204.236	51.739.860
1896	26	324.815	77.889.498
1897	30	474.795	111.345.118
1898	36	629.059	145.215.509
1899	38	711.515	166.672.027

Ces chiffres ci-dessus résument les comptes publiés par les 38 Compagnies aujourd'hui existantes. (En dehors de ces Compagnies, il y en a eu 5 ou 6 qui ont été contraintes par l'autorité à liquider). Des institutions analogues à celles qui sont appelées aux Etats-Unis d'Amérique « Assessment-Insurance » se créèrent vers 1893, se multiplièrent et arrivèrent à être plusieurs centaines dans toutes les provinces ; mais, à la suite de nombreux abus commis par ces institutions, les autorités judiciaires et administratives finirent par en dissoudre un grand nombre, le reste disparut volontairement. Parmi les 38 Compagnies existantes, 32 sont anonymes par actions, et 6 sont en commandite. Le taux d'intérêt adopté est de 4 à 5 0/0. Quant aux tables de mortalité, ce sont celles des 17 Compagnies anglaises qui sont le plus adoptées ; viennent ensuite celles du professeur agrégé Fujissawa, de M. Farr, des 20 Compagnies anglaises et d'Expérience américaine, etc.

La législation relative à l'assurance commença à apparaître dans le premier Code de commerce promulgué en 1893, où se trouvent non seulement les règlements concernant les droits privés de l'assurance, mais encore les dispositions administratives régissant les Compagnies ; au moment de l'apparition du projet de nouveau Code, il fut décidé que les dispositions relatives à la surveillance de l'assurance, feraient l'objet d'une loi spéciale. Le projet comprenant 115 articles, a été voté par la Diète, lors de la dernière session et promulgué il y a peu de temps. Cette loi sera mise à exécution à partir du 1er juillet prochain. Néanmoins, il existe déjà deux instructions du ministère

du Commerce et de l'Agriculture réglant l'une, les détails d'exécution du premier Code de commerce, et l'autre ceux de la loi sur l'application du nouveau Code. Il existe aussi un décret impérial relatif aux Compagnies d'assurances étrangères établies au Japon. Ces instructions et décret subiront nécessairement des modifications au moment de la mise à exécution de la susdite loi.

La surveillance des Compagnies d'assurances est attribuée au ministère de l'Agriculture et du Commerce. Dans la direction du commerce et de l'industrie de ce ministère, se trouve un « bureau des affaires des Compagnies » qui s'occupe, avec l'assistance d'un inspecteur, de toutes les questions dépendant de l'assurance.

Passons maintenant à l'histoire de la science actuarielle au Japon. Quoique toutes les autres sciences (droit, économie politique, médecine, mathématique, etc.) soient importées de l'Europe depuis plus de 30 ans, la publication des ouvrages et des conférences sur cette matière même, n'apparaît qu'après l'organisation de la Compagnie Meiji. La revue de la Société de science de l'État en 1888, dans laquelle est inséré le compte rendu de la conférence par M. le professeur agrégé Watagaki et l'ouvrage intitulé : « Étude de l'assurance sur la vie » par M. le professeur agrégé Fujissawa sont les premières publications où les questions techniques d'assurance ont été traitées par nos compatriotes. (Un grand ouvrage « Hiakuka zensho », sorte d'Encyclopédie, examine assez longuement cette matière. Mais cette œuvre paraît être une traduction.) Cette étude a été poursuivie depuis au moyen d'articles insérés dans divers journaux et revues, et par un certain nombre de publications sur l'assurance, considérée au point de vue des mathématiques et de la médecine.

Mais ce qui a contribué beaucoup au progrès de cette science, c'est : 1° l'augmentation des spécialistes qui étudient, les uns sur place à l'aide des livres européens, les autres en se rendant en Europe; 2° la fondation de Sociétés; 3° la publication de revues.

Il fut fondé en 1895, sur l'initiative de MM. Awazu, Shida et Tamaki, une Société dite : « l'Institut d'assurance du Japon ». Elle compte plus de 100 membres et publie une revue mensuelle. Une autre Société plus intéressante fut créée à la fin de l'année dernière (1899); elle se nomme l'Institut actuariel du Japon ; son organisation ressemble à celles qui existent en Amérique et en France. Fondée par 9 membres, cette Société scientifique en compte maintenant 11, qui font des conférences une fois par mois.

Outre la revue de l'Institut d'assurance du Japon, il en existe une autre appelée « phoken djipho » sans parler de bien d'autres qui n'ont eu qu'une courte existence.

Dans les écoles de commerce, de droit et d'économie politique, des conférences ont toujours lieu sur les matières d'assurances. Mais

ce qui formera des spécialistes distingués pour l'avenir, ce sera, à notre avis, les expériences acquises par la pratique, les connaissances puisées dans les ouvrages même publiés en Europe et en Amélique sur la question, enfin les discussions qui seront engagées entre res membres de l'Institut actuariel d'assurance.

Die Lebensversicherung in Japan

von Tsuneta Yano

Ob im Alterthum oder im Mittelalter Japan irgend eine, der Lebensversicherung ähnliche Institution besessen hat, ist noch unbekannt, doch kann kein Zweifel bestehen, dass bei unsern Vorfahren der Gedanke, sich gegen die Folgen des unerbittlichen Todes zu sichern, wach gewesen ist. Dass über diesen Gegenstand keine Einzelheiten der Nachwelt überliefert worden sind, ist dem Umstande zu verdanken, welcher bei allen vor der Neuzeit veröffentlichten Werken nur das Studium der politischen Ereignisse der aufeinanderfolgenden Jahrhunderte im Auge hatte und die Beschreibung sozialer Zustände unter jenen Zeitgenossen vernachlässigte. Es muss betont werden, dass seit dem Mittelalter oder seit der Zeit, wo Ritter und erbliche Lehnsherren, deren Existenz durch ihre Güter geborgen war, die japanische Civilisation begründeten, begreiflicherweise ein Heilmittel zur Sicherung gegen Elend nicht aufgesucht wurde. In den untern Klassen der Landsleute, Arbeiter und Kaufleute dagegen wird eine natürliche Entwicklung dieser Idee durch das unsichere Dasein dieser Arbeitenden verständlich. In der That gab es unter ihnen kleine, von einer gewissen Anzahl von Genossen organisierte Kassen, die einen zur gegenseitigen Hülfe von Bedürftigen, die andern zu Zwecken der Frömmigkeit, um Denjenigen, welche Namens der Gemeinschaft eine Pilgerfahrt zu einem Tempel zu unternehmen hatten, die nöthigen Mittel zu liefern.

Die eigentliche Lebensversicherung aber hat sich nicht aus diesen kleinen Kassen entwickelt, sie ist europäischen Ursprungs. In Jahre 1880 wurde, dank den Anstrengungen eines aus Europa zurückgekehrten Japaners, die Gesellschaft « Kiosai gohiaku mesha » gegründet, deren Organisation der englischen « Amicable » sehr ähnlich war.

Die Mitgliederzahl beschränkte sich auf 500 Personen und die Prämien waren nicht nach dem Alter bemessen. Vor Ende des Jahres (1880) waren ca. 10 ähnliche Kassen enstanden, die sich aber bald wieder auflösten. Auch die « Kiosai » machte (1894) Umwandlungen durch, um sich den modernen europäischen Anstalten anzupassen. Die erste Gesellschaft auf wissenschaftlicher Grundlage datiert aus dem Jahr 1881, es ist die « Meiji ». Die nachfolgenden Zahlen erläutern übersichtlich die nachfolgende Entwicklung der Einrichtung :

Jahr	Anzahl der Gesellschaften	Policen (Personen)	Versicherungssumme in Yen
1881	1	385	485.300
1882	1	1.877	390.000
1883	1	2.289	1.074.400
1884	1	2.775	1.395.100
1885	1	2.794	1.412.200
1886	1	3.257	1.679.000
1887	1	4.093	1.985.300
1888	1	6.380	3.063.000
1889	2	11.374	5.252.300
1890	4	21.594	8.662.000
1891	4	35.652	12.757.820
1892	4	51.506	17.263.400
1893	7	73.660	23.020.077
1894	15	114.820	32.715.107
1895	23	204.236	51.739.860
1896	26	324.815	77.889.998
1897	30	474.795	111.345.118
1898	36	729.039	145.215.509
1899	38	611.515	166.672.027

Diese Zahlen beziehen sich auf die von den 38 gegenwärtig bestehenden Gesellschaften veröffentlichten Berichte. (Ausser diesen sind 5 oder 6 von den Behörden zur Auflösung gezwungen worden,). Gegen das Jahr 1893 entstanden, den amerikanischen Assessment-Gesellschaften analoge Kassen, die sich vermehrten und zu Hunderten in allen Provinzen zählten; da sie aber zahlreiche Missbräuche begiengen, wurden sie in Menge von den richterlichen- und Verwaltungsbehörden wieder aufgelöst, der Rest verschwand von selbst. Von den 38 Anstalten sind 32 auf Aktien gegründet und 6 Kommandit-Gesellschafften. Der zu Grunde gelegte Zinsfuss ist 4 bis 5 0/0. Als gebräuchlichste Sterbetafel funktioniert diejenige der 17 engl. Gesellschaften, dann kommen diejenigen des Professor Fujisawa, von Farr, der 20 engl. Ges. und die amerikanische Tafel, etc.

Die Gesetzgebung über das Versicherungswesen begann mit dem ersten Handelsgesetzbuche von 1893, welches nicht nur über den privaten Versicherungsvertrag legiferiert, sondern auch Verwaltungsbestimmungen über die Gesellschaften enhält; im neuen Gesetzbuche wurde die Aufsicht über das Versicherungswesen einem besondern Gesetze vorbehalten. Der Entwurf von 115 Artikeln wurde in der jüngsten Kammersitzung angenommen und kürzlich in Kraft gesetzt. Dieses Gesetz wird vom nächsten 1. Juli an wirksam. Es bestehen schon 2 Verordnungen des Handels- und Landwirthschaftsministers, von denen die eine die Einzelnheiten der Ausführung des ersten Handelsgesetzbuches, die andere diejenignen des neuen Gesetzbuches ordnet. Es existiert ferner ein kaiserliches Dekret über die in Japan arbeitenden fremden Versicherungsgesellschaften. Diese Verordnungen, sowie das Dekret werden indessen durch das Inkrafttreten des oben erwähnten Gesetzes abzuändern sein.

Die Aufsicht der Versicherungsgesellschaften ist dem Handels- und Landwirtschaftsministerium zugewiesen. In der Abteilung Handel und Industrie derselben befindet sich ein « Bureau des affaires des Compagnies » das sich unter Mitwirkung eines Inspectors mit allen Versicherungsangelegenheiten befasst.

Gehen wir nun zur Geschichte der Versicherungswissenschaft über. Obschon alle andern Wissenschaften (Recht, Nationalökonomie, Medizin, Mathematik, etc.) aus Europa seit 30 Jahren importiert worden sind, erscheinen Werke und Vorträge über unsere Wissenschaft erst mit der Organisation der Gesellschaft Meiji. Die ersten Publikationen unserer Landsleute über Versicherungstechnik sind der in der « Revue » der Gesellschaft der Staatswissenschaften 1880 er-

schienene Bericht über einen Vortrag des Professors Waagaki und das « Étude de l'assurance sur la vie » betitelte Werk des Professors Fujisawa. (Ein grosses encyklopädisches Werk « Hiakuka zensho », behandelt diesen Stoff ziemlich ausführlich. Es scheint aber eine Uebersetzung zu sein). Auch in Zeitungen und Zeitschriften ist dieses Thema weiter verfolgt worden, sowie durch einzelne Aufsätze über die Versicherung vom technischen und ärztlichen Standpunkte aus. Viel zu den Fortschritten der Wissenschaft beigetragen haben : 1) eine zunehmende Zahl von Spezialisten die hier, aus Büchern, oder in Europa direkt die Wissenschaft studieren, 2) die Gründung von Gesellschaften, 3) die Zeitschriften.

Auf die Anregung der Herren Awazu, Shida und Tamaki entstand 1895 ein « Versicherungsinstitut für Japan ». Es zählt über 100 Mitglieder und veröffentlicht eine Monatsschrift.

Eine andere, interessantere Gesellschaft wurde Ende des vorigen Jahres geschaffen, sie nennt sich « Institute of actuaries of Japan » ihre Organisation gleicht denjenigen Amerikas und Frankreichs.

Von 9 Mitgliedern gegründet, zählt sie heute 11 Personen, die monatliche Sitzungen abhalten.

Neben der Zeitschrift des Instituts besteht noch eine unter dem Titel « Phoken djipho » nebst vielen ephemeren Gründungen.

In Handels- Rechts- und Sozialwissenschaftlichen Schulen finden fortwährend Vorträge über das Versicherungswesen statt. Doch werden die eigentlichen Fachleute unseres Erachtens ihre Kenntnisse nur aus der Praxis, aus den europäischen und amerikanischen Werken und schliesslich aus aus den Verhandlungen des Institute of Actuaries schöpfen können.

Notice succincte sur la marche de la science actuarielle dans les Pays-Bas (Hollande), depuis ses débuts, jusqu'à la fin du XIXe siècle,

Par l'Algemeene Maatschappij Van Levensverzekering en Lijfrente
(*Société générale néerlandaise d'assurances sur la vie et de rentes viagères.*)

Introduction

Il serait malaisé de délimiter tant soit peu exactement le domaine de la science actuarielle. Au fond il y a un grand nombre d'autres sciences qui concourent à la former et qui tendent ainsi au même but important; c'est pourquoi elle exige de ceux qui l'étudient et qui la pratiquent des connaissances générales très étendues. Cette combinaison permet de nombreuses permutations, c'est-à-dire qu'à mesure qu'une branche quelconque de cette science prévaudra, l'actuaire sera plus particulièrement capable de pratiquer cette discipline de son industrie. Or, quelle est cette industrie? Est-ce celle des assurances en général, ou bien celle des assurances sur la vie en particulier? Et dans le dernier cas, faudra-t-il aussi y englober les caisses de retraites pour la vieillesse, l'assurance contre la maladie et l'invalidité, l'assurance dotale et d'autres? Nous sommes d'avis que le domaine de la science actuarielle nouvelle est encore si peu limité que tout le monde est libre de s'en former une idée toute personnelle, en faisant seulement quelques réserves qui s'imposent. C'est pourquoi il eût été à désirer que la commission d'organisation (nous espérons qu'elle nous pardonnera cette observation faite en toute sincérité et que nous lui présentons respectueusement) eût indiqué jusqu'à un certain point, la direction générale que les auteurs des diverses notices auraient à imprimer à leurs travaux. Nous craignons que, cette fois-ci, nous n'ayons tantôt des données trop complètes sur un pays, tantôt trop superficielles sur un autre pour composer « l'histoire de cette science dans le monde entier » de la façon dont la commission d'organisation s'est proposé de l'écrire. Nous nous sommes bornés, quant à nous, à l'assurance sur la vie proprement dite, vu que tous les actuaires hollandais qui ont assisté aux congrès de Bruxelles et de Londres s'occupaient exclusivement d'assurances sur la vie, et qu'en outre les autres branches de l'assu-

rance (à l'exception de l'assurance maritime et de l'assurance contre l'incendie) sont dans notre patrie de date très récente.

Lorsque la commission d'organisation s'était adressée à son correspondant hollandais, pour lui demander s'il se trouvait parmi ses compatriotes une personne disposée à fournir une notice du genre indiqué par le titre du présent travail, il porta cette demande devant la « Vereeniging van wiskundige adviseurs by Nederlandsche Levensverzekerings-Maatschappyen » (Association des actuaires néerlandais); ses membres furent d'avis qu'il fallait avant tout prier la direction de la Société générale néerlandaise d'assurances sur la vie et de rentes viagères d'Amsterdam, de s'en charger, parce qu'elle s'était déjà occupée antérieurement de recherches historiques dans ce domaine. Lorsque les membres de la « Vereeniging voor Levensverzekering » (Association des directeurs des compagnies d'assurances sur la vie), eurent appuyé cette prière, nous avons cru devoir l'accueillir favorablement. Cependant la tâche était tout particulièrement délicate et difficile pour nous. C'est que notre publication intitulée : *Mémoires pour servir à l'histoire des assurances sur la vie et des rentes viagères aux Pays-Bas*, parue en 1898, a abondamment prouvé que l'histoire des assurances sur la vie dans notre pays offre une riche moisson. C'est que depuis lors nous avons continué à donner dans notre *Bulletin hebdomadaire* plusieurs contributions historiques, toutes en hollandais. Comme il est on ne peut plus difficile d'en faire des extraits, nous n'avons fait qu'y renvoyer afin de ne pas nous voir obligé de faire des répétitions oiseuses. Si ceux qui ont été chargés d'écrire l'histoire de notre science dans le monde entier, rencontrent des difficultés toutes les fois qu'il s'agit d'un texte hollandais, nous nous déclarons tout disposés à faire faire les traductions demandées en français. Mais peut-être notre langue, par suite de la guerre entre le Transvaal et l'Angleterre, sera-t-elle si universellement connue que les traductions ne seront plus de saison!

Nous avons cru devoir apporter à notre travail une division dans les rubriques suivantes :

1. Calcul des probabilités;
2. Tables de mortalité;
3. Théorie des assurances sur la vie;
4. Législation;
5. Institutions d'assurance sur la vie;
6. Divers : Examen médical. Presse spéciale. Les concurrences, etc.

I. — *Calcul des probabilités.*

Avant qu'on pût appliquer les tables de mortalité à l'assurance, il fallait posséder une définition exacte du mot « chance ». Si nous

ne tenons pas compte des toutes premières considérations sur les jeux de hasard qu'on trouve mentionnées en Italie, et qui étaient forcément très primitives, il nous faut nommer avant tout *Blaise Pascal* (1623-1662) et *Pierre Fermat* (1601-1665) parmi les premiers qui aient fourni des bases scientifiques à l'idée de « chance », à propos d'un problème que le chevalier *de Méré* avait soumis en 1654 à *Pascal*. Comme cela se faisait ordinairement à cette époque, leurs opinions, fruit de leurs entretiens et de leur correspondance à ce sujet, ne furent pas divulguées par la voie de l'impression, de sorte qu'il fallut que *Christiaan Huygens* « refît et calculât sur nouveaux frais tout ce qui avait été fait avant lui », comme il ressort de son volume intitulé : *Van rekeningh in spelen van geluck* (*Du calcul dans les jeux de hasard*) publié en 1657. Si nous ne sommes pas en droit d'attribuer à *Huygens* l'honneur de la découverte (il est le premier à le reconnaître), nous ne devons pas perdre de vue qu'il a été le premier à publier un traité où l'idée de chance fut exactement formulée, et où les principes du calcul des probabilités furent exposés.

Nous avons donné dans nos *Mémoires* (p. 34 ss.) un aperçu de la vie et des œuvres de *Christiaan Huygens;* on y trouvera également une traduction en français de la dissertation précitée; pour les mérites du savant hollandais au point de vue de notre industrie, nous renvoyons aux *Contributions à l'histoire de l'industrie actuarielle et de la théorie des assurances sur la vie*, de M. *Frederik Hendriks* Esq (Londres, *C. et E. Layton*, 1851). Celui-ci est d'avis que le travail de *Huygens* suffisait amplement à « fonder le principe, qu'il faut exprimer la probabilité d'un événement (ou sa non-probabilité), par un chiffre qui marque le rapport entre le nombre de chances favorables (ou défavorables selon le résultat) et le nombre total des chances favorables ou défavorables ensemble. » « Dans les jeux, dit *Huygens*, où tout dépend uniquement du hasard, les résultats sont incertains; cependant la chance qu'a le joueur de gagner ou de perdre, peut se calculer exactement. Le jeu n'est juste que quand ces chances sont égales. » Il attache spécialement de la valeur à la règle qui veut que, si le joueur a p chances d'avoir a, et q chances d'avoir b, supposant que toutes les chances soient d'ailleurs équivalentes, la valeur de sa chance soit de $\frac{pa+qb}{p+q}$. Il exprime cette règle en ces termes : « Pour connaître la valeur d'un risque il faut, conformément à la règle, multiplier chaque nombre de chances avec ce qu'elles produisent, et il faut diviser le total des produits par le total de toutes les chances. » (V. seconde pièce annexée au n° 1776 des *Œuvres complètes de Christiaan Huygens*, publiées par la *Société hollandaise des sciences*). Ce qui offre surtout un intérêt historique, ce sont les cinq propositions qu'il ajoute à son traité et sur lesquelles il s'exprime en ces termes, dans la lettre d'envoi adressée à *Franciscus van Schooten :* « Vous

vous apercevrez que j'ai ajouté à la fin de ce traité quelques-uns de ces problèmes, sans donner la solution; en premier lieu, parce que j'aurais eu trop de peine à achever le tout d'une façon convenable; en second lieu parce que je voulais laisser à nos lecteurs (s'il s'en trouve) de la matière propre à leur servir de passe-temps et d'exercice. » Ces questions, nous ne tarderons pas à le voir, ont fait naître bien des écrits.

Le frère cadet de *Christiaan*, *Lodewyk Huygens*, s'occupait également du calcul des probabilités; ce qui nous reste de la correspondance entre les deux frères à ce sujet, a été publié dans les *Œuvres complètes de Christiaan Huygens* précitées. Ce sont les numéros 1755, 1756, 1771, 1772, 1776 et 1777, tous datés de l'année 1669. Nous voyons que *Christiaan*, profitant des résultats obtenus dans son livre du *Calcul dans les jeux de hasard*, recherche les chances de longévité en se servant d'une table de mortalité. Ce qui rend cette correspondance si intéressante, c'est qu'on constate que cet échange de vues contribue à rendre leurs idées plus nettes. *Lodewyk* avait dressé une table « d'où il appert combien d'années auront encore à vivre des gens de tout âge. » *Christiaan*, en suivant d'autres voies, obtenait les mêmes résultats, mais ils étaient tout autres aussitôt qu'il calculait la durée *probable* de leur vie. *Lodewyk* avait trouvé la durée *moyenne*. Dans le numéro 1781, *Christiaan* dit : « Ce sont donc deux choses différentes que l'espérance ou la valeur de l'âge futur d'une personne, et l'âge auquel il y a égale apparence qu'il parviendra ou ne parviendra pas. Le premier est pour régler les rentes viagères, et l'autre pour les gageures. » Il employait déjà la méthode graphique. Il représentait la durée vitale au moyen de perpendiculaires par l'extrémité desquelles il faisait passer une courbe permettant de calculer la durée des vies intermédiaires. Sur la base, sur laquelle ces perpendiculaires avaient été abaissées, il avait jalonné le nombre des années.

Voici les problèmes que les deux frères s'amusaient à résoudre : « Pour scavoir dans quel temps de 40 personnes de 46 ans, il en « mourra 2 : faict 1 an 3 mois.

« Un homme de 56 ans espouse une femme de 16 ans, combien « peuvent-ils faire estat de vivre ensemble sans que l'un ni l'autre « meure. Ou bien si on m'avait promis 100 francs au bout de chasque « an qu'ils vivront ensemble, pour combien serait-il juste qu'on rache- « tast cette obligation.

« Item dans combien de temps doivent-ils mourir tous deux?

« En combien de temps mourront 40 hommes de 46 ans chacun?

« En combien de temps mourront 2 personnes de 16 ans chacun? « Réponse : en 29 ans 2 2/3 mois. »

« Dans combien de temps mourra un de 2 personnes chacun de « 16 ans?

« Deux personnes de 16 ans chacun, combien peuvent-ils espérer « de vivre ensemble sans que l'un ou l'autre meure? »

Nous savons que *Huygens* était, en 1671, en correspondance avec *Johannes Hudde* sur l'extinction des crédits rentiers et la méthode de calculer la valeur des rentes viagères, et que *Hudde* était aussi en correspondance avec *Johan de Witt* sur les mêmes sujets; nous sommes donc en droit de supposer que *de Witt* a connu les travaux de *Huygens* quand il publia son fameux mémoire *Waardije van Lyf-Renten Naer proportie van Los-Renten* (*Valeur des rentes viagères par rapport aux rentes amortissables*).

Nous avons fait imprimer une traduction française d'une partie de la correspondance entre *Huygens* et *Johannes Hudde* dans nos *Mémoires*, p. 76-84, de celle entre *Hudde* et *de Witt*, p. 20-33; celle-ci a été également reproduite dans les *Contributions* précitées de M. *Fr. Hendriks*, où l'on trouve aussi la traduction en anglais du traité de *Johan de Witt*, dont nous avons fait l'historique dans nos *Mémoires*.

Hudde fut le trait d'union entre *de Witt* et *Huygens*, que leurs opinions divergentes en matière de politique paraissent avoir empêchés de se connaître.

Voici la première des trois présuppositions de *de Witt* : « Que la valeur exacte de certaines choses en perspective ou chances de posséder des objets de valeur différente, doit être estimée celle par laquelle on peut obtenir des perspectives ou des chances égales (un ou plusieurs « contrats » étant les mêmes). »

En même temps, il constate la justesse de cette thèse dont il se sert même : « Qu'on trouve le nombre total des chances pour qu'un événement ait lieu en multipliant les chances diverses avec leur valeur, et en divisant le total de ces produits par le nombre des chances. » Ce qui constitue la nouveauté de ce calcul, c'est le corollaire suivant : « Qu'au fond on ne considère pas, en appliquant les susdites règles, le nombre des chances pour chaque valeur, mais bien leurs proportions entre elles ».

Voici les cinq problèmes que Huygens avait donné à résoudre :

I. *A* et *B* jouent ensemble avec 2 dés, sous la condition suivante : *A* gagnera, s'il jette 6 points, *B*, s'il en amène 7.

A fera le premier un coup, *B* ensuite 2 coups successifs; puis *A* 2 coups; et ainsi de suite, jusqu'à la fin du jeu.

On demande la proportion entre les chances de *A* et de *B*?

Réponse : de 10355 à 12276.

II. Trois joueurs *A*, *B* et *C* prennent 12 palets, dont 4 blancs et 8 noirs, et jouent sous condition que celui qui aura pris le premier un palet blanc à l'aveuglette gagnera, et que *A* prendra le premier, *B* le second et *C* le troisième, et ainsi de suite, chacun à son tour. On demande le rapport entre leurs chances.

III. *A* parie contre *B* qu'il retirera de 40 cartes, à savoir 10 de chaque couleur, 4 cartes de façon qu'il en ait une de chaque couleur. La chance de *A* est en rapport de celle de *B*, comme 1000 à 8139.

IV. Ayant pris 12 palets, dont 4 blancs et 12 noirs, *A* parie contre *B* qu'il en retirera à l'aveuglette 7 palets, parmi lesquels il y aura 3 palets blancs. On demande la proportion entre les chances de *A* et de *B*.

V. *A* et *B*, ayant pris chacun 12 jetons, jouent avec 3 dés, sous les conditions suivantes : toutes les fois qu'on jettera 11 points, *A* donnera un jeton à *B*, mais quand on amènera 14 points, *B* devra donner un jeton à *A*; celui qui aura le premier tous les jetons, gagnera. On trouve que les chances de *A* sont aux chances de *B*, comme 244140625 à 282429536481.

On sait qu'en posant ces problèmes et en publiant son traité, *Huygens* a conduit *Jacques Bernoulli* à écrire son célèbre ouvrage : *Ars conjectandi*, dont l'auteur avait fait les premiers travaux vers l'année 1680, mais qui ne parut qu'en 1713. Avant sa publication, deux savants en avaient déjà eu connaissance, de *Montmort* et *de Moivre*, qui étudiaient également les travaux de *Huygens*, celui-là dans son *Essay d'Analyse sur les Jeux de hazard* (1708), celui-ci dans son *De Mensura Sortis* (1711) et dans sa *Doctrine of Changes* (1718).

La littérature étrangère sur les travaux de *Huygens* se trouve dans la *Wahrscheinlichkeitsrechnung* (*Ars conjectandi*) *von Jacob Bernoulli* (1713), *Uebersetzt und herausgegeben von B. Haussner*, Leipzig, Verlag von Wilhelm Engelmann, 1899, p. 134 de l'*Introduction historique*. et dans les *Bulletins hebdomadaires de la Société générale néerlandaise d'assurances sur la vie et de rentes viagères d'Amsterdam*, nos 907-911, publiés uniquement en hollandais. Que les Néerlandais se soient également intéressés aux travaux de leur compatriote, cela résulte d'un livre rarissime qu'on trouve à la Bibliothèque royale à la Haye et intitulé : *Reeckening van Kanssen* (*Calcul des chances*) où l'on trouve une solution très exacte des deux premiers problèmes de *Huygens;* pour les trois autres, l'auteur s'est borné à les reproduire sans les résoudre. Le professeur *D. Bierens de Haan* a attribué cette solution au grand *Spinoza*, et il en a publié une réimpression en 1884. Nous avons reproduit le même travail, dans notre *Bulletin*, n° 839; il date de l'an 1687 environ.

On trouve une solution complète des problèmes de *Huygens* dans le livre intitulé : *Uytreckening der Kanssen in het speelen, Door de Arithmetica en Algebra, benevens een Verhandeling van looteryen en interest, door N. S. Amsterdam, By de Wed. Paul Marret, in de Beurs-Straat, by den Dam* 1716 (*Calcul des chances au jeu, au moyen de l'arithmétique et de l'algèbre; auquel est ajouté un traité des loteries et des intérêts, par N. S.*).

L'anonyme qui se cache derrière les initiales *N. S.*, c'était *Nicolaas*

Struyck, sur lequel on trouvera quelques détails dans nos *Mémoires* et qui peut sans doute marcher de pair avec les mathématiciens les plus célèbres de l'époque. C'est dommage que ses œuvres n'aient été publiées qu'en hollandais! Dans l'ouvrage précité, il se montre complètement à la hauteur de son sujet. Le titre de l'ouvrage indique déjà qu'il faut y distinguer trois parties. Dans la première, intitulée : « Calcul des chances au moyen de l'arithmétique », il donne la solution de 12 problèmes. En général ils ont trait aux jeux de cartes et de dés et aux chances du « croix ou pile »; un grand nombre d'exemples servent à les illustrer. On y trouve également plusieurs problèmes sur la théorie des combinaisons et des permutations. L'auteur fait bien ressortir que l'enjeu des joueurs doit être proportionnel à la chance du gain, principe sur lequel il insiste dans la préface. Tous les problèmes sont résolus en tenant compte des bonnes et mauvaises chances auxquelles chaque problème donne lieu. Dans la seconde partie : « Calcul des chances au moyen de l'algèbre », il donne la solution algébrique de 14 problèmes, également avec de nombreux exemples. Quiconque chercherait ici un exposé systématique de la doctrine des probabilités se verrait déçu, mais l'auteur a soin de nous montrer à plusieurs reprises les rapports qui existent entre les formules qu'il a trouvées et leur application à la solution de problèmes tels que *Huygens*, *Bernoulli* et d'autres en avaient proposés. La troisième partie est intitulée : « Calcul des loteries et des intérêts, au moyen de l'Algèbre et de l'Arithmétique. »

Il est intéressant de voir que le premier problème que l'auteur traite ici, consiste à remplacer une fraction dont le numérateur et le dénominateur sont des grands nombres, par d'autres fractions dont les membres composants sont plus petits. La règle donnée sans démonstration, n'est autre que celle des fractions continues. C'est de cette façon que l'auteur sait donner des approximations d'un certain degré arbitraire d'exactitude. On y trouve des problèmes sur l'intérêt composé et sur les annuités, tant par le simple calcul que par l'usage des séries.

Non sans quelque étonnement on rencontre déjà le problème de calculer le taux de l'intérêt, étant donnés le montant annuel, la valeur actuelle et la durée de l'annuité. L'auteur ne s'est pas contenté d'en donner un exemple, mais il a donné la méthode de solution d'une équation numérique de degré supérieur d'après *Newton*.

Voici la liste des ouvrages que Struyck a cités : *Ars conjectandi*, une lettre de Nicolas Bernoulli en date du 13 janvier 1713 et adressée à De Montmort, *Du calcul dans les Jeux de hasard*, de Huygens un article de Nic. Bernoulli dans le *Journal des Savants* du 13 juillet 1711, l'*Analyse démontrée* par P.-C. Raineau, un article de Jacques Bernoulli dans le *Journal des Savants* de 1685, le livre *De Mesi* dnsurae De Moivre, l'*Arithmetica universalissort* de J. New-

ton, les œuvres posthumes du marquis De L'Hopital, un article de Huyberts van Persyn dans les *Exercitationes mathematicæ* de Fr. van Schooten, les *Nouveaux éléments de Mathématiques* de Prestet. Il en résulte également qu'il connaissait les règles de Halley et de Lagny, les projets de John Law et les travaux de Jean Bernoulli. Dans son livre intitulé *Calcul des rentes viagères*, Struyck traite aussi un problème dont Nicolas Bernoulli s'était déjà occupé et qui se rapporte aux chances des joueurs; cet écrit date de l'an 1733.

C'est à bon droit que ceux qui venaient après Struyck l'admiraient hautement. On voyait en lui une sorte de phénix et on ne s'efforçait pas même de rivaliser avec lui. Encore, en 1775 le docteur A. Gallas (voir sur lui nos *Mémoires*, p. 138 ss.) s'exprime en ces termes : « MM. C. Huygens, J. Bernoulli, De Moivre, N. Struyck et d'autres ont publié là-dessus (sur le calcul des probabilités) des écrits pleins de vues perspicaces; il n'y a que des intelligences pareilles pour traiter avec un résultat suffisant ces matières abstraites et difficiles à comprendre ; c'est que cette science est une des plus élevées et qu'elle mérite doublement d'exciter la curiosité de l'amateur des mathématiques ». Ses observations personnelles sur le calcul des probabilités ne sont guère intéressantes.

Pendant la seconde moitié du XVIIIe et le commencement du XIXe siècle on a fondé dans notre pays de nombreuses institutions, sociétés, caisses de veuves, etc. ; ordinairement les fondateurs étaient des gens qui étaient incapables de juger des bases sur lesquelles il faut les fonder. Ils croyaient que la théorie avait dit son dernier mot; c'était là une idée que nous retrouvons dans d'autres pays. (Pour le développement de cette idée en Allemagne, voir Tetens, *Einleitung zur Berechnung der Leibrenten, etc.*, Leipzig 1785, et pour la même idée en Angleterre, cf. Baily, *Doctrine of Life-annuities and assurances*, Londres 1810.)

Le premier Hollandais qui ait repris cette étude interrompue, c'est Rehuel Lobatto. (Voir nos *Mémoires*, p. 149 ss.) En 1829, il écrivit, dans l'*Annuaire du Royaume des Pays-Bas*, un « Mémoire sur l'établissement des moyennes dans un grand nombre d'observations » ; il traita derechef le même sujet en 1860 dans les *Archives de la Société de mathématiques « Een onvermoeide arbeid komt alles te boven (Un travail assidu triomphe de toutes les difficultés) »*.

C'est en 1833 que parut un opuscule intitulé : *Rekenkundige verscheidenheden bevattende, benevens eenige rekenkundige kunstjes, of aardigheden, de allereerste gronden der waarschijnlykheidsrekening, alsmede de toepassing daarvan op de sterfelykheid der menschen, en op instellingen daartoe betrekkelyk, als : Lyfrente-kassen, Tontinen, Weduwenfondsen enz. byeengezameld door G. Ramakers, te Breda, by Broese en Comp (Variétés mathématiques contenant,*

*outre quelques tours arithmétiques ou trucs, les principes du calcul des probabilités et de son application à la mortalité humaine, et aux institutions qui s'en occupent, comme les Caisses de rentes viagères, les tontines, les bourses de veuves, etc., réunies par G. Ramakers, à Bréda, chez Broese et Cie*). La seconde partie contient des problèmes qui ont en majeure partie trait au calcul des probabilités. Ce qui nous étonne au premier coup d'œil, c'est que l'auteur, tout en donnant des preuves d'une connaissance très étendue d'un grand nombre de livres, ne cite nulle part Nic. Struyck et que la façon dont il les traite fait supposer qu'il a pourtant connu ses œuvres. Il reproduit *in extenso* le livre de Huygens sur le *Calcul dans les Jeux de hasard*. C'est un opuscule qui vaut la peine d'être lu, et qui traite de nombreux problèmes du calcul des probabilités dans un nombre extraordinaire d'applications, mais qui n'a pas fait avancer la science actuarielle.

Il faut reconnaître d'ailleurs que l'on a négligé beaucoup cette branche de la science actuarielle au XIXe siècle, de sorte que nous pourrons nous borner à énumérer les livres parus sur ce sujet.

H. Strootman, *Bevattelyk onderrigt in de kansrekening of de leer der waarschijnlijkheden* (*Éléments du calcul des chances ou de la doctrine des probabilités*), Bréda, 1834.

G.-J. Verdam, *Verhandeling over de Methode der kleinste Quadraten* (*Traité sur la méthode des moindres carrés*), W. van Backeren, 1850-1852.

F.-J. Stamkart, *Over de waarschijnlijkheidsrekening*. (*Sur le calcul des probabilités*). Voir sur cet auteur nos *Mémoires*, p. 157 ss.

B.-J.-C. Hazelhoff Roelfsema, *De waarschijnlijkheidsrekening toegepast op eenige gevallen van verkiezing* (*Le calcul des probabilités appliqué à quelques cas d'élections*), Amsterdam, 1870.

G.-J.-D. Mounier, *Overzicht van de voornaamste grondbeginselen der waarschijnlijkheidsrekening, enz.* (*Aperçu des principes fondamentaux du calcul des probabilités, etc.*), La Haye, 1876.

C.-J.-J. Ninck Blok, *Overzicht van de methode der kleinste kwadraten* (*Aperçu de la méthode des moindres carrés*), Zwolle, 1876.

D. Bierens de Haan, *Note sur le nombre de fois qu'avec un nombre donné de dés on peut jeter une somme donnée*, etc., dans *Archives néerlandaises*, XIV.

D. Bierens de Haan, *Gelukspelen met dobbelsteenen* (*Les jeux de hasard avec des dés*), dans *Archives de la Société de Mathématiques*.

D. Bierens de Haan, *Iets over dobbelen* (*Quelques mots sur les jeux de dés*), dans les *Comptes rendus et communiqués de l'Académie royale des sciences*; Amsterdam, 1878.

D.-J. Korteweg, Sur la probabilité des divers résultats possibles d'une élection pour laquelle les votants de deux opinions différentes

se partagent en sections, par la voie du sort. (*Archives néerlandaises,* tome XII.)

D.-J. Korteweg, Réflexions, calculs et solutions particulières à propos d'un problème du calcul des probabilités sur les votes.

J.-D. van der Plaats, *Over de toepassing der waarschijnlijkheidsrekening op medische statistiek* (*Sur l'application du calcul des probabilités à la statistique médicale*). Conférence faite dans la réunion d'une section de la Société provinciale d'Utrecht, le 24 juin 1895.

H. Onnen, *Het Maximum van Verzekerd Bedrag* (*Le maximum du Montant assuré*). Thèse de la faculté des sciences d'Utrecht. La Haye, chez F.-J. Belinfante, 1896.

H. Peek, *Toepassing der waarschijnlijkheidsrekening op Levensverzekering en Sterfte-statistiek* (*Application de la doctrine des probabilités à l'assurance sur la vie et à la statistique de la mortalité*). Thèse de la faculté des sciences d'Utrecht. La Haye, chez F.-J. Belinfante, 1898.

Nous ne mentionnons pas ici des articles sur les formules et la méthode de l'approximation, sur les primes pour risque, etc.

II. — *Tables de mortalité.*

Depuis les temps les plus reculés on a distingué les rentes amortissables des rentes viagères. Naturellement, la valeur de ces rentes dépendait de la rareté plus ou moins grande de l'argent chez les bailleurs de fonds et du besoin d'argent chez les preneurs; on se rendait parfaitement compte de ce qu'il devait y avoir un rapport, une « proportion » entre elles. D'abord les idées sur ces rapports étaient on ne peut plus vagues; on comprenait qu'un florin de rente amortissable dépassait en valeur un florin de rente viagère, et que cette somme souscrite sur une tête valait moins que la même somme sur deux ou plusieurs têtes, mais on ne réussissait pas à trouver la proportion exacte. C'est au XVIe siècle que l'on commençait à observer la règle suivante: l'intérêt qu'on recevait d'une rente viagère est le double de l'intérêt qu'on recevait de la même somme placée en rente amortissable. A cette époque, il était possible d'adopter cette proportion, parce qu'une rente viagère était toujours calculée d'après le même taux, indépendamment de l'âge de la personne sur laquelle elle avait été souscrite. Au siècle suivant on commençait à s'apercevoir que cette proportion avait été adoptée à la légère, surtout parce que l'expérience ne cessait d'enseigner qu'on avait payé une rente trop élevée aux crédits rentiers. Restait à trouver la formule pour calculer l'exacte proportion.

C'est le Grand-Pensionnaire Johan de Witt qui, en 1671, calculait d'après des bases scientifiques cette proportion dans son célèbre

Mémoire; ce qui constitue la valeur de son travail, c'est plutôt la méthode suivie que les résultats obtenus. Elle consistait dans le calcul de la valeur actuelle des rentes viagères payées successivement aux survivants d'un groupe déterminé de personnes. Cependant il est impossible de faire ce calcul, quand la manière dont l'extinction a lieu n'est pas connue. On connaissait la table de John Graunt, mais on ne lui donnait pas trop de confiance, et il fallait par conséquent trouver autre chose. De Witt distinguait quatre périodes dans la vie humaine, savoir: celles de 3 à 53, de 54 à 63, de 64 à 73, et de 74 à 80 ans, Dans la première période, il meurt annuellement 2 personnes sur 212, ayant atteint l'âge de 3 ans au commencement des recherches; il y en aura donc 112 qui atteindront l'âge de 53 ans; pendant la seconde période, il en mourra chaque année 3, de sorte qu'il y en a 82 qui atteindront l'âge de 63 ans; il en mourra annuellement 4 dans la troisième période, de sorte que 42 atteindront l'âge de 73 ans; il en mourra encore 6 par année, de sorte que personne ne survivra à l'âge de 80 ans. M. le professeur G. Eneström (1) est d'avis que De Witt est parti de deux hypothèses dont celle que nous venons d'exposer est la première; l'autre serait que la mortalité annuelle dans lesdites périodes ne serait pas de 2, 3, 4 et 6 personnes, mais dans l'ordre inverse, donc de 6, 4, 3 et 2. M. Eneström reproduit les tables de mortalité complètes pour les deux hypothèses; afin de ne pas avoir affaire à des nombres fractionnaires, il commence la première avec 212, la seconde avec 384 personnes de 3 ans. (Cf. l'article précité de M. Frederik Hendriks et *En bidrag till mortalitetstabeller nas historia fore Halley* de G. Eneström dans *Ofversigt of Kongl. Vetenskap-Akademiens Forhandlingar*, 1896. n° 42, Stockholm). (*Contribution à l'histoire des tables de mortalité avant Halley*, de G. Eneström dans *Compte rendu des mémoires lus à l'Académie royale des Sciences.*)

Comme résultat de ces calculs, De Witt trouve pour la proportion en question environ 16, c'est-à-dire, le taux de l'intérêt étant de 4 pour cent, un florin de rente viagère valait 16 florins; mais il est le premier à constater que cette somme est inférieure à la réalité, vu les circonstances accidentelles.

Pour vérifier l'exactitude des résultats obtenus, De Witt fit calculer, d'après les registres des rentes viagères de Hollande et de West-Frise, la valeur réelle des rentes payées au crédit rentiers décédés. Il avait à sa disposition « plusieurs milliers de têtes sur lesquelles des rentes viagères ont été souscrites », et les calculs embrassaient « plus de cent rubriques différentes, chacune de cent têtes à peu près ». Le résultat de ses recherches fut qu'il évaluât la valeur

(1) Voir les *Archives de l'Association des Actuaires néerlandais*, t. I, 1898, p, 66-68.

réelle d'une rente viagère d'un florin à une somme excédant 16 florins et allant même jusqu'à 18 florins.

Il paraît que Johannes Hudde, qui s'occupait à la même époque de ces sortes de calculs, lui a appris qu'il avait trouvé, lui, comme résultat de son calcul pour la rubrique de personnes de 7 ans la somme de 15 florins, 12 sous et 13 deniers ; c'est pourquoi De Witt calcula de nouveau tout ce qu'il avait fait autrefois, cette fois en tenant compte de petites différences qu'il avait négligées dans ses calculs antérieurs. C'est ainsi qu'il obtint pour résultat de toutes les rubriques une moyenne de 17 florins, 11 sous. Il ne nous faut pas perdre de vue que De Witt se servait « de la table progressive » qu'il avait tirée des registres de La Haye, tandis que Hudde employait ses propres tables basées sur les registres d'Amsterdam et qui différaient des premières. Il est regrettable que ces tables de De Witt n'aient pas été conservées, d'autant plus qu'elles n'auraient pas manqué de répandre quelque lumière sur ses idées en matière de mortalité humaine. Nous avons déjà constaté que M. Eneström suppose que, à en juger d'après ses résultats, De Witt se serait servi de deux tables de mortalité.

D'autres ont là-dessus une autre opinion (v. e. a M. Moritz Cantor, *Vorlesungen über die Geschichte der Mathematik*, III Theil, I p. 43.) Ce n'est peut-être pas aller trop loin que de supposer que *De Witt* n'était pas lui-même trop sûr de son fait. En effet, quelques mois après seulement, il écrit à *Hudde* : « Je m'aperçois qu'on peut (contrairement à ce que j'avais cru) supposer que les chances de décès vont plutôt croissant d'année en année, à partir de l'âge de 50 ans jusqu'à celui de 75 ans ; car on a constaté que, quand on fait choix d'un grand nombre de personnes qui ont atteint l'âge de 50 ans, sans demander si elles jouissent d'une bonne ou d'une mauvaise santé, mais quand on les a prises mêlées, telles qu'on les rencontre dans la vie, ces personnes meurent de la façon suivante :

De 50 à 55 ans	inclusivement		1/6.
55 à 60	—	—	1/5.
60 à 65	—	—	1/4.
65 à 70	—	—	1/3.
70 à 75	—	—	1/2.

Nous constatons par conséquent qu'il cherchait une loi de survie qui dût être le corollaire de sa table de mortalité. Chez *Hudde* nous voyons le contraire. Ses observations s'appliquent à des obligations de rentes viagères que le gouvernement des Provinces-Unies avait vendues en 1586, 1587, 1588, 1589, 1590, et dont il nous expose les résultats d'une façon détaillée tandis qu'il reste muet sur sa méthode « qui est autre que celle que le Grand-Pensionnaire a suivie. » Nous

avons publié pour la première fois la table de *Hudde* dans nos *Mémoires*, p. 80 ; voici la table de mortalité non ajustée qui en résulte :

Table de mortalité selon les observations de Johannes Hudde.

x	l_x	d_x	x	l_x	d_x	a	l_x	d_x
1	1495	0	34	1062	9	67	309	22
2	1495	1	35	1053	24	68	287	20
3	1494	1	36	1029	21	69	267	19
4	1493	0	37	1008	19	70	248	18
5	1493	5	38	989	22	71	230	16
6	1488	6	39	967	12	72	192	22
7	1482	6	40	955	25	73	170	21
8	1476	5	41	931	18	74	149	17
9	1471	6	42	913	23	75	132	19
10	1465	6	43	890	22	76	113	20
11	1459	2	44	868	20	77	93	19
12	1457	10	45	848	29	78	74	10
13	1447	11	46	819	20	79	64	10
14	1436	8	47	799	20	80	54	10
15	1428	10	48	779	18	81	44	7
16	1418	8	49	761	22	82	37	11
17	1410	17	50	739	23	83	26	5
18	1393	19	51	716	29	84	23	7
19	1374	23	52	687	15	85	16	5
20	1351	16	53	672	23	86	11	4
21	1335	12	54	649	28	87	7	2
22	1323	21	55	621	26	88	5	2
23	1302	26	56	595	24	89	3	0
24	1276	27	57	571	19	90	3	0
25	1249	17	58	555	28	91	3	2
26	1232	19	59	527	33	92	1	0
27	1213	30	60	494	28	93	1	0
28	1183	25	61	466	26	94	1	0
29	1158	17	62	440	29	95	1	0
30	1141	26	63	411	22	96	1	0
31	1115	15	64	389	23	97	1	1
32	1110	19	65	366	24	98	0	∞
33	1081	19	66	342	33			

De Witt et *Hudde* cherchaient tous deux la susdite proportion ; ils constatèrent que, si 1 florin de rente amortissable valait 25 florins, 1 florin de rente viagère en valait 17 ou 18. Ils attachaient une grande valeur, au point de vue pratique, à un résultat exact, car jusqu'alors tout rentier viager avait le droit de désigner lui-même la personne sur la tête de laquelle la rente viagère devait courir. *De Witt* avait déjà observé que le public était assez fin pour ne faire choix que de personnes qui avaient beaucoup de chances de vivre et que ce choix exerçait par là une profonde influence sur l'exactitude de la proportion. *Hudde* allait plus loin : en 1672, lorsqu'il s'agissait de lancer un emprunt, en allouant des rentes viagères, il distinguait onze périodes dans la vie humaine : la première embrassait 19 ans, les deux suivantes 10, celles qui suivaient cinq ans ; la dernière période embrassait l'âge de 75 ans et au delà. Pour chaque période il faisait verser une somme plus petite pour l'obtention d'un florin de rente viagère. Il commettait l'erreur d'exiger pour les

personnes très âgées une somme trop peu élevée ; lors du nouvel emprunt de l'année suivante, il fit corriger cette erreur (v. notre *Bulletin* n° 856 où l'on trouvera *in extenso* une obligation de rente viagère de 1688).

Nous rencontrons à la même époque (1670) une table de mortalité dont nous ignorons les origines. Elle se trouve dans un *Vertoogh* (*Traité*) de *Jacob van Dael*, à Amsterdam, chez *Marcus Doornick* (1670) et elle reproduit l'extinction d'un groupe de 400 personnes. L'auteur dit « qu'elle a été dressée d'après des recherches et des observations minutieuses. » La voici :

Nombre d'années	Nombre des survivants sur 400 personnes	Nombre d'années	Nombre des survivants sur 400 personnes	Nombre d'années	Nombre des survivants sur 400 personnes
1	400	61	11	68	5
12	200	62	10	70	4
24	100	63	9	72	3
36	50	64	8	74	2
48	25	65	7	76	1
60	12	66	6	80	0

Il paraît qu'on n'a pas estimé à leur juste valeur les travaux de *De Witt* et de *Hudde*. Les principaux détails que nous connaissons là-dessus, nous les avons empruntés à des manuscrits à peu près inaccessibles au public de cette époque-là, et on comprend aisément qu'ils ont été perdus en majeure partie. Le seul ouvrage imprimé est celui de *De Witt*, mais le tirage ne se montait qu'à peu d'exemplaires. En empruntant sur des obligations de rentes viagères, on continuait à suivre les anciens errements comme si personne ne s'était occupé à y remédier.

Il paraît que l'influence de *Hudde* a disparu en même temps que sa personne.

En 1738 même, à une époque où le taux de l'intérêt était de 2 1/2 0/0, on émit des obligations de rentes viagères au taux de 5 1/19 0/0 « libres de tout impôt » ou de 6 0/0, « impôt compris », sans tenir aucunement compte de l'âge de la personne sur la tête de qui la rente viagère était souscrite. Ce n'est que vers 1740 que l'on commençait de nouveau à s'intéresser à la théorie des rentes viagères. C'étaient *Nicolaas Struyck*, *Willem Kersseboom* et *Johan van der Burch*, qui chacun à sa façon, méritaient bien de la science actuarielle. Celui-là était indubitablement le vrai savant des trois ; pour lui la connaissance de la vérité importait avant tout ; le second n'avait qu'un but, celui de procurer les sommes nécessaires au gouvernement ; le troisième ne cherchait qu'à empêcher que les généra-

tions futures ne succombassent sous le fardeau que le second voulait leur imposer (v. nos *Mémoires* p. 85-122 et 126-134).

Le premier ouvrage de *Struyck* dans ce domaine, c'est son *Inleiding tot de algemeene Geographie* (*Introduction à la Géographie universelle*, à Amsterdam, chez *Isaac Tirion* 1740) ; les trois derniers traités nous intéressent spécialement. Le premier est intitulé « Hypothèses sur l'État du Genre humain » ; il y reproduit les résultats de ses recherches sur le chiffre de la population des différentes parties du monde, sur la proportion entre ces chiffres et les naissances, les décès, les mariages, les veufs et veuves, etc., etc., ce qu'il appelle « l'Ordre Universel » ; le titre du second traité « Calcul des rentes viagères » suffit à en caractériser le contenu. Il s'y sert de la loi de survie qu'il a découverte lui-même et qu'il expose dans le dernier traité intitulé : « Appendice aux hypothèses sur l'état du genre humain et le calcul des probabilités ». Il y expose les résultats des ventes de rentes viagères à Amsterdam, dont la première embrassait une période qui allait du 29 juillet au 9 septembre 1672, la seconde celle du 20 janvier 1672 au 28 février 1674 et auxquelles 891 femmes et 807 hommes avaient souscrit. En dehors d'autres résultats, il obtient aussi la table de mortalité suivante où il est le premier à distinguer les rubriques d'hommes et de femmes.

Table de mortalité de Nicolas Struyck

Hommes.

AGE	Vivants	AGE	Vivants	AGE	Vivants
5	710	35	454	65	142
6	697	36	464	66	132
7	688	37	454	67	123
8	681	38	444	68	114
9	675	39	434	69	105
10	670	40	424	70	97
11	665	41	414	71	89
12	660	42	404	72	82
13	654	43	393	73	75
14	648	44	382	74	68
15	642	45	371	75	61
16	635	46	360	76	55
17	628	47	349	77	49
18	621	48	337	78	43
19	614	49	325	79	38
20	607	50	313	80	33
21	599	51	301	81	29
22	591	52	289	82	25
23	583	53	277	83	22
24	575	54	265	84	19
25	567	55	253	85	16
26	558	56	241	86	13
27	549	57	229	87	11
28	540	58	217	88	9
29	531	59	206	89	6
30	522	60	195	90	4
31	513	61	184	91	3
32	504	62	173	92	2
33	494	63	162	93	1
34	484	64	152	94	0

Femmes.

AGE	Vivants	AGE	Vivants	AGE	Vivants
5	711	35	508	65	205
6	700	36	500	66	194
7	692	37	492	67	183
8	685	38	484	68	172
9	679	39	476	69	161
10	674	40	468	70	150
11	669	41	459	71	140
12	664	42	450	72	130
13	660	43	441	73	120
14	656	44	432	74	110
15	652	45	423	75	100
16	647	46	414	76	90
17	642	47	404	77	81
18	636	48	394	78	72
19	630	49	384	79	63
20	624	50	373	80	55
21	617	51	362	81	47
22	610	52	351	82	40
23	603	53	340	83	34
24	596	54	329	84	29
25	588	55	318	85	24
26	580	56	306	86	20
27	572	57	294	87	17
28	564	58	282	88	14
29	556	59	271	89	11
30	548	60	260	90	8
31	540	61	249	91	6
32	532	62	238	92	4
33	524	63	227	93	2
34	516	64	216	94	1

Il termine en exposant les résultats du recensement de cinq villages où il avait compté 5,214 âmes.

Dans le second ouvrage de sa main, portant le millésime 1753 et où il s'intitule « Membre de la Société Royale de Londres », il expose les résultats d'un recensement qu'il a effectué dans un grand nombre de villages, une cinquantaine environ ; ce travail a été fait avec tant d'exactitude qu'il surpasse sur ce point les recensements actuels. Il arrive à un total de 46,000 habitants environ. Ce faisant, il se propose de rechercher les proportions entre le nombre des habitants et celui des naissances, des décès, des mariages, des veufs, veuves, foyers, appartements, hommes, femmes, enfants, etc. Il étend ces recherches à d'autres pays et d'autres villes ; il s'occupe spécialement de Harlem et d'Amsterdam. Il vérifie ensuite l'exactitude des Registres de baptêmes et de mortalité des villes de Londres, Breslau, Vienne et Paris et il montre le peu de confiance qu'ils méritent ; ainsi il corrige les résultats de *Süssmilch* qui lui écrivait le 24 décembre 1743 que ce que lui, *Süssmilch*, « avait conclu des statistiques de décès de Londres était complètement erroné, et qu'il se rendait maintenant compte des erreurs qui s'étaient glissées dans le nombre des baptêmes ».

Struyck loue beaucoup *Halley ;* il prouve que sa table de mortalité a été assez bien faite et qu'elle concorde avec ses observations. Il n'y a qu'une faute dans cette table, « dont on s'est servi pendant cinquante années au moins », savoir que, « au lieu de la composer d'après 1,238 enfants, comme M. *Halley,* on l'avait faite d'après 1,425 enfants. » C'est que le chiffre de 1,238 enfants qui représenterait celui des naissances à Breslau, n'est autre que le chiffre des baptêmes de l'église luthérienne dans cette ville. Après quelques observations sur « les Générations et sur les années dites climatériques » où il combat les idées singulières de *Süssmilch*, *Struyck* traite de la théorie des rentes viagères mise en rapport avec ses propres observations et avec celles de *Deparcieux*, des rentes viagères différées, des tontines « ou rentes viagères avec les avantages de survie », et des bourses de veuves; on y trouve un grand nombre d'observations qui sont encore pleines d'actualité.

On peut juger de l'oubli où sont tombées les œuvres de *Struyck* d'après le fait suivant : dans l'ouvrage récemment paru du Dr *A. Bauer, Der Ueberschuss an Knabengeburten*, Leipsic, *Arthur Georgi*, 1900, on ne trouve aucune mention des recherches de *Struyck* sur ce point, et pourtant c'est lui qui a été le premier à publier les données complètes et détaillées là-dessus.

Il est regrettable que *Struyck* et *Willem Kersseboom* (1691-1771, v. *Mémoires*, p. 100-122) aient vécu en mésintelligence l'un avec l'autre, par suite d'un « badinage » comme dit *Kersseboom*. *Struyck* feignait par conséquent d'ignorer complètement l'existence de *Kersseboom*, et celui-ci n'écoutait que trop sa haine et sa jalousie. D'ailleurs *Struyck* n'était pas le seul auteur auquel *Kersseboom* s'attaquait; il n'épargnait pas non plus *Maitland*, *Simpson* et *van der Burch*. Kersseboom était un homme plein de zèle et d'application et qui possédait une intelligence très vive; ses recherches étaient du domaine de celles de *Struyck*, mais il n'avait pas, comme lui, l'esprit scientifique et les connaissances suffisantes en matière de mathématiques. Ses livres sont autant d'écrits « de combat ». Pour ses travaux nous renvoyons à nos *Mémoires*.

La table de mortalité de *Struyck* a été beaucoup moins généralement connue que le tableau de force vitale de *Kersseboom ;* il faudra probablement attribuer cela aux rapports officiels qui existaient entre celui-ci et le gouvernement, de sorte que tous ses écrits portaient une estampille quasi officielle. Son tableau de force vitale se trouve dans son *Tweede verhandeling* (*Second traité*), qui date de 1742, et il a été réimprimé dans le troisième accompagné des logarithmes. Il a été fait « d'après des observations exactes sur l'extinction dans cette province (celle de Hollande et West-Frise) des rentiers viagers depuis plus de cent ans ». Voici ce tableau :

Table de force vitale de W. Kersseboom.

AGE	Vivants	AGE	Vivants	AGE	Vivants
1	1125	35	655	69	259
2	1075	36	645	70	245
3	1030	37	635	71	231
4	993	38	625	72	217
5	964	39	615	73	203
6	947	40	605	74	189
7	930	41	596	75	175
8	913	42	587	76	160
9	904	43	578	77	145
10	895	44	569	78	130
11	886	45	560	79	115
12	878	46	550	80	100
13	870	47	540	81	87
14	863	48	530	82	75
15	856	49	518	83	64
16	849	50	507	84	55
17	842	51	495	85	45
18	835	52	482	86	36
19	826	53	470	87	28
20	817	54	458	88	21
21	808	55	446	89	15
22	800	56	434	90	10
23	792	57	421	91	7
24	783	58	408	92	5
25	772	59	395	93	3
26	760	60	382	94	2
27	747	61	369	95	1
28	735	62	356	96	0.6
29	723	63	343	97	0.5
30	711	64	329	98	0.4
31	699	65	315	99	0.2
32	687	66	301	100	0.0
33	675	67	287		
34	665	68	273		

Me *Johan van der Burch* (1673-1758) s'efforçait de prouver que l'Etat faisait des affaires onéreuses en garantissant le paiement de rentes viagères à un taux invariablement le même sur les têtes des personnes de tout âge, contrairement à ce qu'avait prétendu *Kersseboom*, et qu'il subirait des pertes très graves de ce chef, surtout si les bailleurs de fonds plaçaient la rente viagère sur les têtes de jeunes filles de 5 ans. Il fait fréquemment preuve de vues très justes sur « l'Arithmétique politique » et il fournit plus d'une contribution importante à la statistique. Il a fait des recherches sur l'extinction de 454 jeunes filles de 5 ans.

Nicolaas Duyn (1680-1745) fournit des contributions très intéressantes à la connaissance de la mortalité à Harlem et à Alkmaar ; ses chiffres forment un complément très utile aux relevés de *Struyck*. Nous renvoyons pour tous ces auteurs et leurs travaux à nos *Mémoires*, aussi bien que pour *Isaac de Graaf* (1683-1760?) qui, lui aussi, s'efforçait de trouver une loi de survie. A ses yeux, la force vitale est la plus grande à sa naissance et elle diminue, en croissant par

périodes d'égale durée. En partant d'une progression arithmétique, il en déduit successivement cinq autres, et il constate que la dernière concorde avec les résultats obtenus par *de Witt*.

J.-H. van Swinden (1746-1823), professeur à l'Université d'Amsterdam, avait été chargé en 1795 par le gouvernement de faire le dénombrement de la population de cette ville, de concert avec deux autres messieurs; leur rapport se trouve aux archives municipales. En sa qualité de président du conseil sanitaire, il a présenté de nombreux rapports au nom de cette commission. Dans un d'entre eux, il donne quelques observations excellentes sur l'utilité des dénombrements, et un exposé de la façon dont ils peuvent servir à composer des tables de mortalité et à trouver l'âge moyen.

On rencontrera probablement des informations précieuses dans les autographes du Prof. *van Swinden*, récemment rendus accessibles au public. Nous n'avons pas encore trouvé l'occasion de les étudier.

En exécution du décret royal du 19 septembre 1828, c'est en 1829 que le premier recensement officiel a eu lieu; depuis le dénombrement a été fait régulièrement tous les dix ans.

A côté de ces recensements, il convient de mentionner encore les observations faites à Amsterdam par *R. Lobatto* (1797-1866); elles embrassent les années 1816 à 1826 et lui servent pour composer une table de mortalité. On la trouve dans son opuscule bien connu *Beschouwing van den aard, de voordeelen en de inrigting der Maatschappijen van Levensverzekering* (*Considérations sur le caractère, les avantages et l'organisation des compagnies d'assurances sur la vie*) 1830; elle a été dressée pour les hommes et les femmes séparément. *Verhulst* avait fait le même travail à Bruxelles d'après les chiffres de 1821 à 1825, et *H. Boel* d'après ceux de 1812 à 1815; celui-ci n'avait pas établi une séparation entre les deux sexes (v. *Lobatto, op. cit.*, p. 27 et 28, note).

Les deux premiers recensements officiels (ceux de 1829 et de 1839) n'ont pas une valeur bien grande pour la statistique; on était encore dans la période des tâtonnements et des essais. Me M.-M. von Baumhauer a analysé les résultats des troisième, quatrième et cinquième recensements; ceux du troisième, se trouvent dans les tableaux de population de 1856, publiés par le département de l'Intérieur. En 1826 le roi avait fait publier un *Annuaire*, et chargé R. Lobatto de la rédaction. Celui-ci avait rempli cette tâche jusqu'en 1849, année où la publication fut arrêtée. Lorsque, en 1857, un bureau spécial de statistique fut annexé au ministère de l'Intérieur, von Baumhauer fut nommé directeur; il continua alors la publication de l'*Annuaire* sous le titre d'*Annuaire de Statistique*, elle fut de nouveau interrompue en 1869. Dans les volumes XIV et XV von Baumhauer analyse les résultats du quatrième recensement (1859);

en 1873, il expose dans un ouvrage en trois gros volumes les résultats du cinquième (1869). Une commission, instituée par décret royal et composée de MM. le jonkheer C. Hartsen Hzn. et des professeurs de la Faculté des sciences P. van Geer et A.-J. van Pesch, soumit de nouveau les résultats du cinquième recensement (1878-79) à un travail plus étendu ; ils en ont tiré un grand nombre de tables nouvelles, pour les hommes et les femmes séparément. Pour les autres travaux de von Baumhauer, nous renvoyons à nos *Mémoires*, p. 165.

Le professeur A.-J. van Pesch a exposé et mis en ordre les résultats du sixième recensement (1879) ; il avait déjà publié en 1866 un travail sur les tables de mortalité, où il avait montré qu'il était complètement à la hauteur d'une pareille tâche. C'est lui qui a calculé plusieurs tables de mortalité que l'on trouve dans le fascicule III de l'année 1885 des *Bijdragen van het Statistisch Instituut* (*Contributions de l'Institut de statistique*) (1885), sous le titre de « Tables de mortalité pour les Pays-Bas », basées sur les observations faites de 1870 à 1886. Le même auteur compétent analyse dans le fascicule III de la huitième année des mêmes *Contributions*, les résultats du recensement de 1889 et il s'en sert pour dresser les tables de mortalité. Ces tables, connues sous le nom de « Tables de mortalité de van Pesch », sont au nombre de trois ; chaque table a été calculée séparément pour les hommes et les femmes. La première contient les « Résultats comparés du recensement du 31 décembre 1889 et ceux du calcul » ; la seconde des « Observations sur le nombre des morts et des vivants dans la période décennale de 1880 à 1890 » ; la troisième la « Table corrigée et combinée », tirée des deux tables précédentes à laquelle l'auteur a ajouté une rubrique exposant la durée moyenne de la vie. Les différents résultats ont naturellement servi également à dresser des tables pour la mortalité de groupes divers.

Nous terminons en mentionnant encore quelques tentatives faites pour arriver à constituer une table basée sur l'expérience. D.-J.-A. Samot, membre agrégé de l'Institut des Actuaires de Londres, publia en 1875 une « Table générale de mortalité », basée sur les expériences décennales de « la Banque nationale d'assurances sur la vie ». M. le Dr William Robertson en publia une traduction dans le *Journal of the Institute of Actuaries* de janvier 1877, et M. Baynes, de la Gresham, en fit également une traduction.

En 1884 M. Corneille L. Landré publia un article dans le *Staatkundig en Staathuishoudkundig Jaarboekje* (*Annuaire de Politique et de Statistique*), intitulé : Observation de la mortalité parmi les assurés de la classe ouvrière à la Compagnie « Dordrecht ».

M. le professeur van Pesch composa en 1890 une « Table composée » d'après les expériences de la « Société Hollandaise d'assurances sur la vie » ; elle n'avait trait qu'à des contrats de rente

viagère et embrassait les années 1807 à 1886. Dans l'*Annuaire de l'Association des directeurs de Compagnies d'assurances-vie* de l'année 1900, il donne une seconde table composée (femmes) de la Société Hollandaise, où il analyse les expériences sur la mortalité jusqu'à l'époque la plus récente en tenant compte de la durée de l'assurance.

M. le professeur van Geer s'est rendu utile en publiant les chiffres de la mortalité dans les Indes orientales néerlandaises. Dans l'*Annuaire* de 1893, publié par « l'Association des directeurs de Compagnies d'assurances-vie », on trouve, p. 73, une table de mortalité pour les Indes, faite d'après les données officielles que le bureau de la caisse de veuves et d'orphelins des officiers de l'armée des Indes avait procurées au ministre des Colonies. Les recherches que M. van Geer avait faites sur l'état financier de la caisse de veuves et d'orphelins des fonctionnaires européens aux Indes néerlandaises lui firent publier un article dans les *Archives pour la Science actuarielle et les branches afférentes,* tome II, p. 209 ; il y ajouta une table de mortalité pour hommes et pour femmes, laquelle forcément offre un intérêt plus général que la précédente. Il déposa entre les mains du bureau de l'Association des Actuaires de nombreuses données plus amples ; à son tour le bureau chargea M. le Dr R.-H. van Dorsten d'en exposer les résultats, qui furent publiés, accompagnés de nombreuses tables, dans les archives précitées, t. IV, p. 416.

Il nous faut mentionner encore la Table de mortalité d'officiers et celle de femmes d'officiers, qui se trouvent dans le « Rapport de la Commission chargée de la revision des bases de la caisse existante de veuves et d'orphelins d'officiers de l'armée de terre » (La Haye, van Cleeff frères, 1886), et la table de mortalité (hommes et femmes) qui se trouve dans le « Premier bilan scientifique de la caisse de retraites de veuves et d'orphelins de fonctionnaires civils ». (La Haye, 1896).

III. — *Théorie.*

C'est en 1807 que l'on établit aux Pays-Bas la première Compagnie fondée sur des bases mathématiques, sous le nom de Société Hollandaise d'assurances sur la vie. Son directeur paraît s'être inspiré en majeure partie des idées anglaises ; que le professeur van Swinden ait collaboré à jeter ses bases mathématiques, c'est chose presque certaine. Il est vrai qu'il y avait avant cette date un grand nombre de fondations ou de bourses qui garantissaient des allocations en cas de décès et on peut constater qu'il se manifestait par-ci, par-là des velléités de les fonder sur des bases mathéma-

tiques, mais on ne réussissait pas à traiter ces affaires d'une manière scientifique.

Nous avons vu que Jean de Witt cherchait la proportion entre les rentes amortissables et les rentes viagères et que Huygens et Hudde la cherchaient également ; nous ignorons complètement la méthode de calcul du dernier, qui avait compris que le montant de la rente viagère devait dépendre de l'âge de la personne sur la tête de qui elle était souscrite. Sans aucun doute Hudde aura contribué à dresser le tarif de rentes viagères, dont nous avons parlé plus haut.

Nicolaas Struyck expose une méthode pour calculer des rentes viagères en se servant d'une table de mortalité. Il la qualifie lui-même de « méthode de longue haleine », mais elle est susceptible de nombreuses abréviations. Il songe aussi à employer des progressions, et il fait observer à ce sujet qu'il n'est pas nécessaire qu'elles soient arithmétiques ou géométriques ; elles pourront être formées par exemple par « des cubes depuis celui de l'unité jusqu'à n inclusivement ». Abstraction faite des considérations de de Witt, les calculs de Struyck et de Kersseboom sont les premiers en date de ce genre que nous rencontrons aux Pays-Bas. Leurs méthodes diffèrent, mais elles sont justes et elles donnent par conséquent les mêmes résultats. Les voici :

Struyck ne calcule pas la prime unique pour une rente donnée, mais le taux de rente que le rentier touche de son versement ; il adopte le taux de 2 1/2 0/0 comme type. Supposons que chacune de 1,000 personnes de 30 ans touche par an une rente viagère du montant de l'unité. D'après la table de mortalité dont il se sert, il vit de 1,000 personnes de 30 ans, au bout d'une année 976 ; autant de personnes touchent le premier terme de rente, qui est l'unité. Cette somme de 976 s'accroît de l'intérêt pendant une année, donc de 1/40 de cette somme. Le total s'accroît de la somme que les survivants touchent à 32 ans, à laquelle s'ajoute l'intérêt pendant une année, etc., jusqu'à ce que la dernière personne soit décédée.

Supposons le total = A. Ainsi A est la valeur de toutes les rentes touchées, jusqu'à la mort du dernier rentier survivant. Si chacune des 1,000 personnes de 30 ans versait la somme 100, on peut calculer au moyen de logarithmes, jusqu'à quelle somme ces versements se montent à intérêts composés au taux de 2 1/2 0/0, pendant le laps de temps que le dernier rentier survit. Si l'on divise cette somme par A, on obtient le taux de rente que les rentiers touchent de leurs versements.

Traduisons le raisonnement par le calcul algébrique :

Il y a l_{30} personnes de 30 ans ; l_{31} de ces personnes atteignent l'âge de 31 ans, et ainsi de suite. Soit w le dernier âge de la table ; pour abréger posons $0{,}025 = i$. D'après le raisonnement de Struyck on obtient

$$[\{l_{31}(1+i)+l_{32}\}(1+i)+l_{33}](1-i), \text{ etc...}$$

d'où l'on conclut :

$$A = l_{31}(1+i)^{w-31} + l_{32}(1+i)^{w-32} + l_{33}(1+i)^{w-33} + \ldots\ldots l_w.$$

Si chacune des l_{30} personnes a versé l'unité 1, cette somme s'accroît par l'intérêt pendant $w-30$ ans à $l_{30}(1+i)^{w-30}$. De son unité de versement chaque rentier touche donc une rente égale à

$$\frac{A}{l_{30}(1+i)^{w-30}}$$

Kersseboom escompte les divers paiements (à 2 1/2 0/0, taux usuel dans ces temps) jusqu'au commencement du contrat, et multiplie les diverses valeurs actuelles par la probabilité que les paiements auront lieu, c'est-à-dire par la probabilité de survie, qu'il nomme aussi force vitale. La méthode est donc parfaitement exacte, et, nous pouvons dire même, parfaitement moderne. Seulement il n'est pas encore question chez lui de tables de commutation ; toutefois il montre comment on peut calculer la valeur de la rente viagère, commençant à 4 et 3 ans, étant donnée celle commençant à 5 ans. Nous ne faisons pas autrement. Seulement Kersseboom ne se sert pas de formules algébriques, mais d'explications assez prolixes.

L'auteur sait calculer exactement la valeur des rentes sur deux têtes, mais pour abréger il emploie des méthodes qui donnent des approximations très grossières. Entre autres il recommande la méthode connue sous le nom de méthode de de Moivre. Il essaie aussi de calculer la prime annuelle pour une assurance temporaire en cas de décès, et raisonne de la façon suivante : un homme de 30 ans veut s'assurer pendant quelques années, 5 ou 7 par exemple. D'après la table, le nombre des vivants à l'âge de 30 ans est de 711, celui à l'âge de 35 ans de 655. Il y a donc 56 cas de décès, ce qui donne une prime unique de $100 \times \frac{56}{711} =$ à peu près $7{,}875 = 7\ 7\ 8\ 0\ 0$. Mais comme l'assureur doit gagner quelque chose, l'auteur propose d'exiger une prime de 2 0 0 par an. On voit donc que cette approximation très grossière ne tient aucun compte de l'intérêt, ni de la manière dont les cas de décès se répartissent sur les différents âges.

Il est difficile, sinon impossible, de trancher la question de savoir si Kersseboom n'a pas pensé à la possibilité d'une assurance pour la vie entière contre une prime constante, ou s'il n'a pas osé en entreprendre le calcul. Toujours est-il qu'il n'en parle pas, mais il croit à la nécessité de continuer, et dit naïvement : « Vers la fin de la

période de cinq années, tel homme se trouvant bien portant après quatre ans, pourrait prendre une nouvelle assurance pour cinq autres années et ne devrait pas attendre jusqu'à la fin, car il se pourrait qu'il fût malade alors, et qu'il ne pût plus s'assurer. » Est-ce que Kersseboom n'aurait pas vu que cette possibilité de tomber malade subsiste dès les premiers jours, sans que la maladie lui permette de vivre jusqu'à la période suivante de cinq années, et que la nouvelle prime devrait être bien supérieure à la première ?

Les calculs de Kersseboom, que nous trouvons dans ses manuscrits, se rapportent pour la plupart à des loteries et à d'autres « Négociations » de ce genre ; mais il ne semble pas nécessaire de nous en occuper ici.

A cette époque on distinguait deux sortes de rentes viagères ; celles « sans influence du décès » (annuités) et celles « avec influence du décès ». Il est clair que le calcul des probabilités était on ne peut plus utile à des projets d'emprunts et d'autres opérations assimilables. Isaac de Graaf (Cf. nos *Mémoires*, p. 122 et suivantes), publie déjà en 1714 une collection de tables où il calcule, pour 29 taux d'intérêt divers, le montant d'un capital donné au bout d'un certain nombre d'années, et la valeur actuelle d'un capital dû à une époque postérieure de plusieurs années. En 1728 il étend le nombre des décimales jusqu'à 13. Il prouve aussi qu'on peut amortir un capital au moyen d'annuités qui vont croissant ou décroissant par progressions. Il est resté fidèle à l'idée qu'on peut permettre à des personnes d'âge différent de souscrire contre un même taux des rentes viagères « avec influence du décès », et, d'après la méthode de de Witt, il obtient comme résultat que ce taux doit être de 6,34544 0/0. Cependant il fait entrevoir la possibilité de trouver une progression permettant de calculer le montant de la rente viagère à des âges divers en tenant compte des diverses chances de survie à ces âges. Mais ses considérations sont dépourvues de valeur pratique.

Dans nos *Mémoires*, p. 138, nous avons publié un aperçu de l'ouvrage d'Abraham Gallas (1775). Cet auteur était non seulement parfaitement au courant des travaux de ses précurseurs sur cette matière, mais il se rendait aussi compte de l'insuffisance de leurs théories. Lui aussi, il traite d'abord des rentes viagères « sans influence du décès », et il donne ensuite une analyse complète et une explication détaillée des méthodes pour calculer les rentes viagères avec influence du décès, d'après Struyck et Kersseboom. Que Gallas ait eu des vues très justes sous ce rapport, cela résulte de cette observation : « Toutes les méthodes ou formules qu'on a trouvées et qui sont basées sur la moyenne de quelques ou de plusieurs années ne pourront jamais donner comme résultat la valeur réelle des rentes viagères. » Les observations qu'il présente ensuite

sur les rentes viagères différées, les tontines, les bourses de veuves et les « sociétés de prébendes » donnent à son livre le caractère d'un manuel presque complet pour cette époque. Il reste muet sur les assurances en cas de décès. Sur le livre de Gallas on pourra consulter avec fruit une série d'articles de fond de la revue le *Verzekeringsbode* (*Messager des assurances*), à partir du 27 janvier 1900 et intitulée : « Un vieil ouvrage remarquable ». On rencontre également quelques détails sur la théorie du calcul des rentes viagères dans la *Oefenschool der mathematische wetenschappen* (*École des sciences mathématiques*), de A.-B. Strabbe (1770), mais ce livre n'offre aucune vue nouvelle.

La « Société hollandaise », en ouvrant sa campagne en 1807, possédait un ensemble de tarifs, parmi lesquels il s'en trouvait pour les assurances en cas de décès. On ignore comment le professeur *van Swinden* les avait calculés ; du moins, nous n'en avons jamais eu connaissance. Peut-être on trouvera quelques détails là-dessus dans ses manuscrits. Les tarifs étaient élevés, mais bien faits.

C'est en 1830 que *Lobatto* publia ses deux opuscules : *Beschouwing van den aard, de voordeelen en de inrichting der Maatschappyen van Levensverzekering* (*Considérations sur le caractère, les avantages et l'organisation des sociétés d'assurances sur la vie*), et *Over de inrichting en berekening van duurzame weezen-fondsen.* (*Sur l'organisation et le calcul des bourses d'orphelins d'un caractère durable*). L'auteur est d'avis que depuis la publication du travail de *Gallas*, la théorie de notre industrie aux Pays-Bas n'a pas fait un pas en avant. Il ne poursuit pas d'autre but que *Gallas* : lui aussi, il donne une sorte de manuel destiné à tous ceux qui s'occupent d'assurances sur la vie. Ce but, il l'a complètement atteint, car les petits livres de *Lobatto* ont été longtemps un manuel et une source d'informations pour les assureurs-vie. Outre la théorie du calcul des rentes viagères et des caisses de veuves et d'orphelins, il expose celle du calcul des assurances en cas de décès.

Il s'est inspiré évidemment des assureurs anglais. C'est ainsi que tout ce qu'il dit à propos de l'organisation et de la direction des Compagnies d'assurances sur la vie s'inspire de ce que nous voyons en Angleterre ; comme beaucoup de coutumes et de pratiques en matière d'assurances remontent à *Lobatto*, c'est à lui probablement que nous devons attribuer la prédilection des assureurs hollandais pour tout ce qu'on a fait en Angleterre dans ce domaine. La concurrence toujours plus âpre fit naître le besoin d'autres manuels, les compagnies ayant à tenir compte d'exigences d'un tout autre caractère ; dans la seconde moitié du XIXe siècle il fallait chercher d'autres ouvrages pour se mettre au courant de notre industrie. On se mettait à l'école des auteurs français, allemands et anglais et on considérait *les travaux de Lobatto* comme surannés.

En 1856 *von Baumhauer* mettait ses lecteurs en garde contre l'emploi des tables de *Lobatto*. On comprend que celui-ci attachait une haute valeur aux tables de mortalité qu'il avait lui-même dressées, et qu'il exagérait même leur valeur. Or, *von Baumhauer* reste muet sur les méthodes de calcul de *Lobatto*, et c'était là justement ce qui constituait l'originalité de ses travaux. Il expose son opinion sur l'organisation des sociétés d'assurances, sur les conditions qu'on peut exiger d'elles sous le rapport de la viabilité et sur le contrôle qu'on devait exercer sur elles. Tout révèle que nous n'avons ici affaire ni à un mathématicien ni à un homme du métier.

« La littérature sur les assurances-vie n'est pas très riche dans notre langue », c'est en ces termes que *M. M.-G. Snoer*, premier actuaire de notre société, commençait la préface de son livre « *Lijfrente en Levensverzekering (verzekeringen op één hoofd)* » (*Rentes viagères et assurance sur la vie (assurances sur une tête)*. qu'il publia en 1875. Cet opuscule, dont la suite n'a pas paru, donne un aperçu assez complet des calculs qu'il faut faire pour trouver les tarifs et les réserves d'une société d'assurances sur la vie; c'est le premier en date de ce genre qui ait paru dans notre pays. Plus tard ont paru des livres plus ou moins complets et plus ou moins populaires; nous nous bornons à mentionner : *M. P.-J. Hollman*, *Wiskundige schets der Levensverzekering* (*Esquisse mathématique de l'assurance sur la vie*), 1885; *M. C. Orbaan*, *De Levensverzekering populair verklaard* (*L'assurance mise à la portée de tous*), 1892; *M. M.-H Pimentel : Beknopte handleiding* (*Manuel succinct*), 1871 et *Populaire handleiding* (*Manuel populaire*), 1896.

D.-J.-A. Samot, membre agrégé de l'Institut des actuaires de Londres et actuaire de la Banque nationale d'assurances-vie de Rotterdam, a sans doute beaucoup contribué à faire connaître les assurances-vie dans notre pays (V. *Mémoires*, p. 225 s. s.). Il avait toutes les qualités et tous les défauts d'un autodidacte.

Il n'était pas grand mathématicien, mais il avait fait des études de mathématiques suffisantes pour comprendre et manier les formules; sur plus d'un point, *Samot* rappelle *Kersseboom*. Il a beaucoup écrit et s'est occupé de toutes les branches de notre industrie. Dans le domaine de la théorie, les articles les plus connus sont : *Formules for the Value of Endowment Policies and Method of Interpolating Premiums* et *New Formulas for the Calculation of the Probabilities which occur in the Question of Invalidity or Permanent Incapacity for work*, dans les numéros de janvier 1879 et 1884 du *Journal of the Institute of Actuaries*. Comme *Kersseboom*, il ne supporte pas la contradiction; de là un grand nombre de brochures et d'articles de polémique qui lui ont coûté immensément de temps, mais qui n'ont pas peu contribué à animer et à vivifier notre industrie, ce dont elle avait grandement besoin. Quelques chapitres d'un grand *Handbook*

der Levensverzekeringswetenschap (*Manuel de la science actuarielle*), dont il avait jeté les bases très larges, ont été publiés dans les *Nieuw Archief voor Wiskunde* (*Nouvelles Archives de mathématiques*), 1878 et 1880 et dans les *Archief voor Politieke en Sociale Rekenkunde en de Verzekeringswetenschap* (*Archives d'arithmétique politique et sociale et de science actuarielle*, 1886-1888. Sa mort (1888), l'a empêché d'y mettre la dernière main.

En 1893, *M. Corneille-L. Landré*, actuaire de notre société, publia ses *Wiskundige hoofdstukken voor Levensverzekering* (*Chapitres de théorie mathématique pour l'Assurance sur la vie*) (Utrecht). Une traduction allemande de cet ouvrage parut à Jéna chez Fischer, en 1895, sous le titre de *Mathématisch-technische Kapitel zur Lebensversicherung;* c'est une édition corrigée et augmentée de l'original hollandais. Quoique cet ouvrage ne prétende nullement être un traité tant soit peu complet, l'auteur y traite tant de sujets d'une façon si détaillée que celui qui veut se mettre au courant de l'état de la science actuarielle à la fin du XIXe siècle ne saurait s'en passer. Le cadre de notre présent travail nous oblige à nous borner à le mentionner simplement. Pour les Pays-Bas, c'est une œuvre qui couronne dignement le siècle expirant. Dans un grand nombre de feuilles hollandaises, allemandes et autrichiennes, *M. Landré* a écrit des articles qui sont autant de témoignages de ses connaissances étendues en matière de mathématiques : son nom occupera une place très honorable dans l'histoire de la Science actuarielle.

Les professeurs *P. van Geer*, *A.-J. van Pesch*, *A.-E. Rahusen*, les docteurs *R.-H. van Dorsten* et *G.-J.-D. Mounier*, ont bien mérité de notre industrie en appliquant les mathématiques aux problèmes de l'assurance sur la vie. Nous n'avons pas à mentionner ici un travail tant soit peu étendu, qui ait spécialement attiré l'attention de ceux qui pratiquent l'industrie actuarielle. Dans l'*Almanach* de *M. W. Gosler* pour l'année 1900, nous trouvons une liste de 37 noms d'actuaires de sociétés néerlandaises d'assurances sur la vie. Nous sommes par conséquent fondé à espérer et à présumer qu'au XXe siècle, ils feront avantageusement parler d'eux aux Pays-Bas et à l'étranger.

IV. — *Législation.*

Autrefois c'étaient la République, les provinces ou les villes qui servaient des rentes viagères afin de se procurer les sommes nécessaires pour payer les frais de la guerre ou les vieilles dettes. Les souscripteurs versaient l'argent entre les mains des receveurs des impôts, qui étaient en même temps chargés du paiement des rentes. Au XVIIe siècle déjà, mais surtout au XVIIIe, on fondait un grand

nombre d'institutions appelées caisses, bourses de veuves, sociétés, etc. ; elles étaient destinées à garantir des secours en espèces ou en nature en cas de décès ou de maladie ; parfois elles donnaient des allocations en cas d'infirmité et payaient des pensions à des veuves ou d'autres personnes. Dans ces derniers temps nous avons appris de nombreux détails sur l'organisation de ces sociétés.

Ordinairement c'étaient des sociétés de secours mutuels ; les directeurs se chargeaient gratuitement de leur gestion, ou bien ils ne recevaient que des appointements très modestes. Aucune d'entre elles n'était basée sur des fondements scientifiques.

Elles encaissaient au début, cela va sans dire, certaines sommes d'argent que les directeurs plaçaient en valeurs de tout repos, et qui étaient destinées à faire face plus tard aux engagements souscrits.

Dans notre bulletin n° 928, nous avons publié un travail détaillé sur les Caisses (on les appelait « Bossen »), qui ont été fondées à Harlem au siècle dernier. Comme on en trouvait à peu près dans chaque ville de notre patrie, on peut supposer, sans courir risque d'être accusé d'exagération, qu'elles se comptaient par centaines. Nous lisons dans une pièce officielle publiée en Zélande en 1775, que l'on « fonde presque chaque semaine des bourses ou sociétés d'enterrement, de secours en cas de mariage, d'anniversaire ou d'accouchement et qu'elles atteignent déjà un nombre considérable. » Un grand lanceur de pareils établissements, le sieur *Johannes van der Hey* (v. sur lui nos *Mémoires*, p. 268 et surtout nos bulletins n°s 877, 881, 884, 888/9), avait prouvé qu'un homme habile (et il l'était indubitablement), pouvait s'enrichir en s'appropriant les sommes versées, sans que la justice eût la moindre prise sur lui.

En Zélande on rencontre des faits analogues, car on y souscrivait des assurances sur la tête de personnes à la vie desquelles on n'était nullement intéressé, avec le dessein bien arrêté de tirer profit de leur mort. En 1776, les États de Zélande intervinrent et statuèrent : que la fondation d'institutions pareilles ne serait permise que dans les villes ayant voix au chapitre des États, après avoir obtenu l'autorisation des municipalités ; que les assurances ne pouvaient être souscrites que sur la tête de personnes qui y avaient donné préalablement leur autorisation par écrit ; que l'on publierait les listes des participants ; que chacun d'eux recevrait un acte de souscription et que, s'il avait souscrit l'assurance sur la tête d'un autre, cette personne en recevrait un double ; que les frais d'enterrement seraient versés entre les mains de celui qui était chargé de l'enterrement et que l'on payerait les autres allocations à la personne assurée même, contre quittance en bonne et due forme ; qu'en cas de contravention aux prescriptions de l'arrêté, les directeurs et les participants seraient passibles d'une amende et que, si les sommes assurées étaient versées entre les mains de personnes non compé-

tentes, les paiements seraient considérés comme nuls et non avenus, les directeurs restant en même temps responsables du paiement envers les ayants droits ; qu'annuellement on convoquerait une réunion générale des participants au cours de laquelle les directeurs, en produisant toutes les pièces, devaient présenter les comptes de leur gestion ; que les commissaires nommés par les municipalités pouvaient y assister ; que les directeurs auraient à désigner des cautions ; et enfin que les institutions déjà existantes n'auraient pas le droit d'ester en justice, qu'elles ne se fussent conformées préalablement aux nouvelles prescriptions.

Parfois les directeurs des fondations publiaient de leur propre mouvement un compte rendu de leur gestion ; quelquefois ils demandaient à l'époque de la fondation, l'autorisation de la municipalité et plus tard ils s'adressaient à elle pour lui demander celle de modifier leurs règlements ou de faire des dépenses extraordinaires. D'ailleurs les municipalités s'occupaient toujours des fondations, mais on n'a jamais tranché la question de savoir si elles en avaient le droit. C'est probablement au manque de jurisprudence en cette matière qu'il faut attribuer l'impunité des directeurs qui refusaient d'observer les prescriptions des municipalités.

En 1810, le gouvernement fit demander aux « institutions de bienfaisance » de lui fournir des données sur les inscriptions de rente qu'elles possédaient sur le royaume de Hollande : quelques-unes les envoyèrent, d'autres s'y refusèrent.

L'initiative d'une seconde tentative gouvernementale pour aboutir à des mesures de contrôle partit des municipalités qui, en 1827, demandèrent aux directeurs une liste des capitaux assurés, du nombre des participants, etc. Deux ans après, un arrêté stipula que dorénavant ces déclarations seraient adressées au gouvernement ; à cet effet le ministre de l'Intérieur joignit à sa circulaire un formulaire-modèle. A Harlem il n'y eut que peu de caisses qui firent un accueil favorable aux prescriptions ministérielles, à Amsterdam la plupart s'exécutèrent.

En 1830 eut lieu la promulgation d'un décret royal, « stipulant que les sociétés d'assurances sur la vie, quelle que fût leur nature, ne pourraient être constituées que par acte public, fait en bonne et due forme, et qu'il faudrait soumettre à l'approbation royale ». Les sociétés déjà existantes auraient à déposer leurs statuts avant le 1er janvier 1831 ; ensuite on composerait et on publierait une liste donnant les noms des sociétés qui auraient obtenu la sanction royale ou auxquelles elle aurait été refusée. En 1833, un autre décret royal fut promulgué, contenant les règles et les indications que les Sociétés d'assurances sur la vie doivent suivre en jetant les bases de leurs actes de constitution ou de leurs règlements ; en même temps il nomme les institutions auxquelles le décret de 1830

(concernant l'approbation royale), ne serait pas applicable.

Grâce à ce dernier article du décret, les caisses et les fondations de moindre importance étaient libres de tout contrôle officiel ; depuis cette époque leur liberté va quelquefois jusqu'à la licence. C'est à *Lobatto* que revient l'honneur d'avoir inspiré ces décrets royaux ; d'autres n'ont pas tardé à suivre. En 1840 il en parut trois, dont le premier stipule que les sociétés mutuelles, pour la constitution desquelles il faut demander l'autorisation royale, ne pourront commencer leurs opérations que quand elles auront 580 participants ; le second arrête que quatre sociétés, expressément désignées, ne pourront obtenir l'autorisation royale, et le troisième contient la liste des sociétés avec et sans sanction royale. En même temps il est arrêté que les gouverneurs des provinces recevront l'ordre de faire porter cette liste à la connaissance de leurs administrés.

F.-J. Stamkart (v. sur lui nos *Mémoires*, p. 157 et s.), succédait à *Lobatto* comme adviseur du gouvernement en matière d'assurances sur la vie ; en cette qualité il exigea que toute société en voie de formation, basât ses tarifs sur une table de mortalité prescrite par le gouvernement. Plus tard, les intéressés constatèrent que cette exigence s'appuyait sur une résolution ministérielle du 15 janvier 1864, n° 211, 7e section, Assistance publique et qui n'avait pas été promulguée. De toutes parts s'élevèrent des protestations contre cette exigence, et cette opposition donna lieu à la promulgation de l'arrêt de la Cour suprême, du 12 avril 1880, stipulant « que les décrets royaux qui étaient censés régler l'industrie des assurances sur la vie, n'avaient aucune force légale. »

Cette décision suprême rendit complètement la liberté aux sociétés d'assurances. Depuis cette époque on a fait plusieurs tentatives pour aboutir à une réglementation légale de notre industrie, mais jusqu'ici elles ont toutes échoué. Il n'y a que les articles 302 à 308 du *Code de Commerce* et la loi sur les sociétés anonymes qui régissent les assurances sur la vie aux Pays-Bas au point de vue légal et puis encore un élément, savoir... le sentiment très élevé de responsabilité qu'ont les directeurs des sociétés. Voici le détail des tentatives précitées :

Par décret royal du 4 octobre 1883, n° 32, une commission fut instituée « pour conseiller le gouvernement en matière de réglementation légale des institutions d'assurances sur la vie. »

Le 15 mai 1885, elle déposa un rapport qui contenait un projet de loi accompagné d'un exposé des motifs très documenté.

La commission s'était inspirée de la loi anglaise pour ce travail. Pourtant le projet ne fut pas même discuté, chacun des trois membres de la commission ayant voulu suivre une voie différente.

Par arrêtés royaux du 4 avril 1892, n° 20 et du 10 janvier 1895, n° 1, une commission royale fut chargée d'un « Projet d'une réglementation légale de l'industrie des assurances sur la vie. »

C'est en février 1897 qu'elle déposa son rapport. Le projet de loi que cette commission avait élaboré contenait des conditions tellement draconiennes et fut si généralement désapprouvé qu'il ne tarda pas à rejoindre les projets antérieurs dans les cartons du ministère.

En 1887, Me Lod. S. Boas présenta au ministre de la Justice un projet contenant des modifications aux articles précités du *Code de Commerce*, mais ce travail n'a pas porté de fruits.

Dernièrement, Me J. van Schevichaven a proposé une nouvelle modification des mêmes articles dans un opuscule intitulé : *De overeenkomst van Levensverzekering in onze Handelswetgeving* (*Le contrat d'assurances sur la vie dans notre législation commerciale*) (Utrecht, van der Post frères).

La Société d'économie politique et de statistique, l'Association des Jurisconsultes néerlandais, et l'Association des directeurs de compagnies d'assurances-vie ne se lassent pas de faire des tentatives pour aboutir enfin à une réglementation de ces matières délicates. Généralement notre caractère national, d'un individualisme prononcé, répugne à toute contrainte, mais il faut aussi tenir compte du désir des fonctionnaires officiels d'imiter les grandes puissances. En attendant, on a discuté et exposé à fond, dans de nombreuses brochures, des questions importantes dans le domaine du droit, et le gouvernement, quelle que soit la décision qu'il prenne, pourra sans doute en profiter. Cependant l'espace nous manque pour nous occuper ici de ces travaux et nous renvoyons les intéressés aux *Overzichten van de litteratuur der Levensverzekering* (*Comptes rendus de la littérature actuarielle aux Pays-Bas*) de MM. J. F. L. Blankenberg et H. W. A. Zoot qui se trouvent dans les annuaires de 1893 et 1896 de l'Association des Directeurs des Compagnies d'assurances-vie.

V. — *Institutions d'assurances sur la vie et de rentes viagères.*

Il serait facile de faire en une série de volumes la description des méthodes suivies autrefois dans les Pays-Bas septentrionaux et méridionaux par ceux qui voulaient assurer leur propre avenir ou celui des leurs en vue du jour où la maladie, le grand âge ou la mort les empêcherait de travailler. Les aperçus succincts que nous avons publiés sur ce sujet dans les *Bulletins hebdomadaires* postérieurs à la publication de nos *Mémoires* sont déjà trop étendus pour que nous puissions songer à les introduire intégralement dans la présente *Notice*. Il faudra par conséquent nous borner à quelques observations générales, laissant à ceux qui ont plus de loisirs et qui

s'occupent spécialement de ce genre de recherches, le soin de traiter à fond cette matière si abondante.

Probablement il faudra trouver l'origine des rentes viagères dans une coutume du moyen âge d'après laquelle on renonçait au profit d'un couvent ou d'une église à tous ses biens, droits, revenus et espèces, sous condition que le couvent ou l'église en question pourvoirait à la subsistance du donateur jusqu'au jour où le ciel lui ferait échoir la béatitude en partage. (Voir notre *Bulletin* n° 835.) Quelques personnes, au lieu d'en user ainsi à l'égard d'institutions religieuses, passaient un contrat d'un caractère analogue avec leurs parents, tandis que d'autres encore, plus frivoles ou plus sincères, la traitaient comme un simple marché, achetant une rente qui les mît à l'abri de tout souci pour le reste de leurs jours contre abandon de leur capital, qui consistait ordinairement en terres et en immeubles.

On s'explique facilement que les grands corps administratifs ou les hauts personnages ayant besoin de fonds pour une entreprise quelconque aient songé à engager les intéressés à leur céder leurs biens totalement ou en partie contre jouissance d'une rente qui cesserait de courir le jour où le crédit rentier mourrait. C'est de cette façon que les grands de la terre se procuraient les moyens de s'entre-tuer. On était généralement d'avis qu'au point de vue des intérêts économiques du peuple, les rentes viageres étaient préférables aux rentes remboursables, vu que la postérité n'aurait pas trop à souffrir ainsi de l'incurie des ancêtres. Il n'y a rien de plus intéressant qu'une étude des efforts que la population a dû faire pour faire face aux obligations que le pays, la province ou la ville avait assumées, de gré ou de force. Ces tentatives n'étaient pas toujours couronnées de succès, mais en tout cas le peuple faisait de son mieux et s'imposait de lourds sacrifices qu'il portait sans se plaindre trop amèrement.

Toutes les fois que des corps administratifs ou des princes avaient besoin d'argent, ils entraient en négociations avec les villes les plus florissantes, fixant avec les municipalités les conditions sous lesquelles des obligations de rente viagère seraient vendues, et les y autorisaient officiellement.

Nous avons donné dans nos *Mémoires* quelques exemples de ce genre d'opérations ; les plus anciennes remontent aux années 1228 et 1229. Forcément les conditions se modifiaient selon les circonstances. Le plus souvent, les rentes viagères étaient contractées sur plus d'une tête. Les intéressés ont discuté longuement la question de savoir jusqu'à quelle date il fallait payer la rente viagère ; tantôt on le faisait jusqu'à la dernière échéance, tantôt jusqu'au jour du décès ; quelquefois on payait le terme entier si le décès avait lieu dans la dernière moitié du terme, et on ne payait rien du tout s'il avait lieu dans la première. En produisant un acte de décès, les

héritiers avaient le droit de toucher les arrérages (v. nos *Mémoires*, p. 212, où l'on trouve le fac-similé d'un acte de décès et celui d'un certificat de vie, de 1557 et de 1558). Nombreux ont été également les procès à propos du certificat de vie. C'est que les villes émettaient souvent des obligations de rente viagère au profit de la République; en ce cas, les villes n'étaient que des intermédiaires et la République assumait les responsabilités. Or, les villes payaient souvent des rentes viagères et en demandaient à leur tour le paiement à la République, à une époque où le crédit rentier était déjà décédé. En ce cas la municipalité n'avait pas fait suffisamment attention au certificat de vie ou bien un faux en écriture avait été commis. Les États promulgaient de nombreux décrets pour amender cet état de choses défectueux, mais il se trouvait ordinairement que les mesures n'étaient pas efficaces.

En temps de guerre, le gouvernement imposait souvent aux villes des taxes extraordinaires; en ce cas, elles étaient autorisées à se procurer les sommes nécessaires en mettant en vente des obligations de rente viagère. Ordinairement elles avaient à payer en ce cas des rentes très élevées, mais elles avaient le droit de répartir les rentes sur les autres communes de la province. Celles-ci cependant laissaient souvent les grandes villes se débrouiller toutes seules, de sorte que les villes se trouvaient souvent acculées à des difficultés inextricables.

Charles-Quint vint en aide, en 1518, aux villes de Dordrecht, de Harlem, de Delft, de Leide et de Gouda en décrétant que les rentes qu'elles auraient à payer seraient réparties sur toutes les communes des provinces de Hollande et de West-Frise. Cette répartition fut très scrupuleusement faite. Un grand nombre d'obligations de rente viagère contenaient la condition expresse que les villes engageaient toutes leurs propriétés et celles de leurs habitants pour l'exacte exécution du contrat. Quelquefois cette clause avait les conséquences les plus fâcheuses pour les habitants. Il arrivait fréquemment que les habitants de villes, lesquelles avaient garanti des rentes viagères et en avaient différé le paiement, étaient mis en prison pour dettes et ne recouvraient la liberté que quand les arrérages avaient été payés ou bien qu'on avait abouti à une transaction équitable.

Un des cas les plus connus de ce genre, c'est le litige entre la province de Groningue et la ville de ce nom d'une part, et leur crédit rentier de l'autre, où des arrérages qui se montaient à 862,164 florins étaient en jeu. Ce procès dura de 1752 à 1761 et abonda en incidents dont le récit forme actuellement encore une lecture assez amusante; nous possédons toutes les pièces qui s'y rapportent et qu'un amateur de curiosités a réunies en un volume in-folio.

A l'exception des obligations émises avec le concours personnel

de Hudde, toutes les rentes viagères négociées avant le XIXe siècle manquaient de bases scientifiques. Ordinairement on les émettait contre un prix trop vil et on s'appliquait par conséquent à les racheter dans le plus bref délai, généralement contre le prix d'achat; les villes s'étaient réservé le droit de prendre cette mesure et quand elles ne l'avaient pas fait, le rentier viager y consentait tacitement.

Les calculs qu'il faut faire pour établir et pour rendre viables les bourses des veuves, « sociétés de prébendes » (1), tontines, etc., étaient dans des rapports plus ou moins étroits avec ceux qu'il fallait faire pour les rentes viagères. Aussi, puisqu'on n'était pas capable d'exécuter ceux-ci, on n'était pas non plus capable de faire ceux-là. Struyck, Kersseboom, Gallas et d'autres l'avaient clairement démontré, mais ils ne pouvaient empêcher qu'aux XVIe, XVIIe et XVIIIe siècles les établissements insolvables poussassent comme autant de champignons; ordinairement les fondateurs agissaient de bonne foi. Si c'étaient des hommes d'honneur qui avaient été chargés de leur gestion, ces établissements étaient promptement liquidés aussi avantageusement que c'était possible au point de vue des participants, ou bien les caisses étaient transformées et réduites de telle façon qu'elles ne donnaient qu'une partie restreinte des avantages auxquels les participants s'étaient attendus. Si, au contraire, elles tombaient entre les mains de directeurs qui avaient la conscience plus large, ceux-ci différaient leur liquidation autant que possible et les participants n'avaient qu'à faire leur deuil des sommes versées.

Les plus anciens de ces établissements, c'étaient les caisses des corporations de métiers qui ne distribuaient à l'origine que des secours en cas de maladie; la première en date de ces caisses remonte à l'année 1558, si nos renseignements sont exacts. Cependant elle ne tardèrent pas à distribuer certaines allocations en cas de décès d'un des frères de la corporation; cette allocation se montait à 12 florins. Un grand nombre de bourses ou de fondations du XVIIIe siècle n'étaient autre chose que des fonds de corporation, mais il y en avait beaucoup d'autres qui n'avaient pas de liens avec les institutions corporatives. On se servait du mot « volontaire » pour marquer la différence entre les deux espèces de caisses mutuelles; en ajoutant ce terme au nom de la bourse, on désignait une entreprise, qui n'appartenait pas à une corporation. C'est ainsi qu'on rencontre *la Compagnie charitable volontaire* (1749), *la Bourse volontaire de charité* (1719), *la Caisse générale volontaire d'enterrements* (1752), *la Réunion volontaire* (1758), etc. Les compagnons affiliés aux maîtrises étaient obligés de verser des cotisations aux fonds des corps de métier; quelquefois les municipalités allaient même jusqu'à

(1) Nous faisons observer spécialement que ces « prébendes » n'avaient aucun caractère ecclésiastique.

autoriser les maîtres à prélever celles des garçons sur leurs salaires. Ordinairement, elles se montaient à quelques sous par semaine, avec une première mise de 3 à 4 florins ; ces sommes garantissaient des secours en cas de maladie et des frais d'enterrement, dont le tarif avait été fixé d'avance. Les mutuelles « volontaires » se rapprochaient dans les grandes lignes des bourses de corporation, mais comme elles étaient de date plus récente et que quelques-unes d'entre elles ont subsisté juqu'à nos jours, elles se prêtaient mieux à l'introduction d'améliorations et à l'adaptation aux idées nouvelles, comparativement aux bourses de corporation. Il est évident que les municipalités ont protégé et aidé ces bourses autant que possible. Aussitôt qu'on constatait que la bourse avait ouvert des perspectives dépassant ses forces (et c'était là une constatation qu'on faisait presque régulièrement), les directeurs délibéraient avec la municipalité pour réduire les allocations et pour augmenter les cotisations ; les liquidations avaient également lieu après entente avec le conseil municipal.

On connaissait également l'assurance contre l'invalidité ; même on fonda en 1755 à Harlem une société qui s'occupait spécialement de cette branche des assurances. Inutile de dire que ces tentatives aboutissaient à un fiasco complet. A une époque postérieure on réunissait toutes ces caisses et sociétés sous la seule rubrique de « fonds d'enterrement » ; une liste qui en a été dressée en 1891 et qui est encore loin d'être complète contient 433 titres. A l'heure actuelle, des compagnies plus puissantes, et qui font leur spécialité d'assurances populaires, basées sur des fondements plus solides, sont en train de s'assimiler lentement ces anciennes fondations. (V. sur ces établissements nos *Bulletins hebdomadaires* nos 917 et 928, où nous avons reproduit plus d'un détail intéressant là-dessus.)

Pour les « Sociétés de prébendes » de van der Hey (1760) et leur fin tragique nous renvoyons à nos *Mémoires*, p. 268, et à nos *Bulletins* de 1899, nos 888 et 889. L'espace nous manque pour entrer dans le détail de cette affaire. Cependant nous ne saurions passer sous silence les bourses de veuves fondées un peu partout, au milieu du XVIIIe siècle et que nous avons déjà étudiées dans nos *Mémoires*, p. 287. Elles se distinguaient surtout des caisses mutuelles par la condition plus relevée de leurs participants ; la gravure d'une incontestable valeur documentaire, que nous avons reproduite dans nos *Mémoires*, le prouve abondamment. Elles se rapprochaient sur un point des caisses mutuelles, c'est qu'elles manquaient toutes les deux absolument de bases scientifiques. Déjà Gallas avait observé qu'il fallait trouver une proportion exacte entre les cotisations et les allocations et que c'était là « une pierre d'achoppement contre laquelle plus d'une « boîte » s'est heurtée jusqu'à se casser ».

Nous n'avons pas beaucoup de renseignements sur la fin tragique

de ces bourses, mais ce qui est certain, c'est qu'elles ont toutes disparu. Cependant nous possédons des détails sur le sort d'une d'entre elles, la bourse de veuves de Goes (1751), ce qui nous permet d'attribuer par analogie un sort semblable aux autres (voir *Mémoires*, p. 316). Huit ans seulement après sa fondation, la direction parle d'une « ruine complète » ; la municipalité l'autorise à augmenter les cotisations, à diminuer les allocations et oblige les fonctionnaires publics à y participer. A plusieurs reprises, il lui faut avoir recours à de nouveaux expédients. Mais c'est en 1795 qu'elle reçoit le coup de grâce. C'est qu'elle avait placé une bonne partie de ses réserves en obligations de rente municipale et que la municipalité fut autorisée cette année-là à suspendre le paiement des rentes. En 1802, la bourse donnait encore des signes de vie, mais elle expira complètement sous la domination française.

La plus ancienne des compagnies d'assurances proprement dites fut fondée en 1807 sous le nom de « Hollandsche Societeit van Levensverzekeringen » (Société hollandaise d'assurances sur la vie) ; le mot *Societeit* révèle que cette institution se considérait effectivement comme congénère avec les entreprises qui avaient adopté le même nom au siècle précédent. Elle se distinguait d'elles par la solidité de ses bases mathématiques et c'est ainsi que, lors de la fondation, la direction était en droit de dire, que l'on « ne connaissait pas dans notre pays » des institutions offrant l'occasion de faire des transactions semblables ; en même temps elle désirait « réintroduire ici les rentes viagères tombées en désuétude, quelque utiles qu'elles fussent ». En un mot, on fonda une institution qui pouvait servir d'exemple aux compagnies de l'avenir. Son siège social se trouvait à Amsterdam et elle est encore actuellement prospère. C'est à bon droit qu'elle se montre fière de pouvoir s'intituler « la Société d'assurances la plus ancienne du continent » (v. sur elle nos *Mémoires*, p. 185).

Une société qui n'existe plus, c'est la « Geoctroyeerde Maatschappy ter waarborging van Lyftogten » (Compagnie octroyée pour la constitution de rentes viagères), fondée en 1818. Ses directeurs et ses commissaires étaient choisis parmi les hommes d'élite du pays. Probablement van Swinden aura contribué aussi à sa fondation ; elle était établie à La Haye. Cette institution avait été fondée sur un ordre exprès du roi ; elle se servait des tables de mortalité de Struyck « que tous les savants considèrent comme les meilleures », et avait obtenu une autorisation royale pour dix ans. La participation n'était pas grande et les affaires ne marchaient pas, probablement parce que les primes devaient être versées en inscriptions à 2 1/2 pour cent sur le Grand Livre de la dette nationale. Ses crédits rentiers ne sont pas encore tous éteints par la mort, et la Compagnie a toujours fait face à ses engagements.

En 1823, la « Nederlandsche Algemeene Levensverzekering Compagnie » (Compagnie Néerlandaise générale d'assurances sur la vie) fut fondée ; elle n'a pas non plus réussi à prospérer et, comme la précédente, elle continue à liquider les affaires d'une façon parfaitement correcte.

La « Waarborg-Genootschap voor weduwen » (Société pour assurer des pensions de veuves), fondée à Amsterdam par J. te Winkel et H.-J. Rietveld, a une réputation exécrable et elle a beaucoup nui aux progrès de notre industrie aux Pays-Bas. Indubitablement, ses fondateurs ont été de bonne foi ; mais leurs tarifs étaient quatre à six fois trop peu élevés. Quoique les professeurs Lobatto (en 1830) et Stamkart (en 1852) missent le public en garde contre toute participation à cette Compagnie, les souscripteurs ne cessaient d'affluer. Une liquidation s'imposa et elle fut faite le plus équitablement possible, mais non sans causer les déceptions les plus amères à bien des veuves. Que l'on cite encore de nos jours cette débâcle, dont on a souvent exagéré l'importance, comme un témoignage du peu de solvabilité des Sociétés d'assurances, prouve le plus clairement du monde que les Pays-Bas peuvent se montrer fiers de la solvabilité de leurs Compagnies d'assurances.

De toutes les Sociétés fondées de 1830 à 1850, une seule, la « Algemeene Friesche Levensverzekering Maatschappy » (Compagnie générale Frisonne d'assurances sur la vie), qui est une Société mutuelle, est devenue prospère et continue à excercer notre industrie.

De 1850 à 1880, on a fondé entre autres les Sociétés anonymes suivantes : « Nederland, Naamlooze Vennootschap op het leven » (Pays-Bas, Société anonyme sur la vie), à Amsterdam en 1858 ; la « Nederlandsch-Indische Levensverzekering en Lyfrente Maatschappy » (Société d'assurances sur la vie et de rentes viagères des Indes Orientales), à Batavia, en 1859, qui a exercé d'abord notre industrie exclusivement aux Indes, mais qui a fondé depuis une succursale aux Pays-Bas ; la « Verzekerings-Bank Kosmos » (Banque d'assurances Kosmos), à Zeist (près d'Utrecht), en 1862 ; la « Nationale Levensverzekerig Bank » (Banque nationale d'assurances sur la vie), à Rotterdam, en 1863 ; la « Nederlandsche Verzekeringsbank » (Banque Néerlandaise d'assurances sur la vie), à Amsterdam, en 1867 ; la « Levensverzekering Maatschappy Dordrecht » (Compagnie d'assurances Dordrecht), à Dordrecht, en 1874. A la même période appartiennent les mutuelles suivantes : la « Levensverzekering Maatschappy van het Nederlandsche-Onderwyzers Genootschap » (Compagnie d'assurances du Cercle des Instituteurs néerlandais), à Amsterdam, en 1863, et la « Levensverzekering van Eigen Hulp » (Société d'assurances de la Mutuelle « Initiative privée »), en 1878, à La Haye. Nous nommons parmi les sociétés fondées à partir de 1880, la « Algemeene Maatschappy van Levensverzekering en

Lyfrente » (Société générale d'assurances sur la vie et de rentes viagères), à Amsterdam, en 1880, la « Eerste Nederlandsche Verzekering-Maatschappy op het leven, tegen Invaliditeit en Ongelukken » (Première Société Néerlandaise d'assurances sur la vie, contre l'infirmité et les accidents), à La Haye, en 1882, et la « Levensverzekering Maatschappy Utrecht » (Société d'assurances Utrecht), à Utrecht, en 1883, qui sont toutes les trois des Sociétés anonymes.

Nous n'avons mentionné ici que les Sociétés les plus connues.

On trouvera une énumération plus complète dans l'*Almanach néerlandais d'assurances sur la vie* pour 1900, de M. W. Gosler, qui donne les noms des 57 compagnies anonymes, 13 mutuelles, et 42 fondations importantes, qui toutes s'occupent de l'industrie des assurances sur la vie. Plusieurs d'entre elles ont été fondées dans les derniers temps, et le dix-neuvième siècle clôture sur une ère de prospérité inconnue dans ce domaine. Le grand nombre d'institutions d'assurances sur la vie est réellement surprenant, mais il ne nous faut pas perdre de vue que jusqu'ici, la législation néerlandaise n'établit pas de différence entre les assurances populaires et les assurances ordinaires. Dans les comptes rendus de quelques Sociétés on a soin de séparer ces deux genres d'opérations, mais dans ceux d'autres Sociétés on les combine. Nous tenons à dire qu'il est regrettable qu'il y ait si peu d'unité dans les comptes rendus ; il n'y aura pas d'amélioration possible avant que le gouvernement ait fixé légalement l'étendue et le caractère de la publication des comptes rendus des sociétés. Vu cet état tant soit peu irrégulier des affaires, on ne peut que féliciter les Sociétés néerlandaises de remplir si scrupuleusement leurs engagements. Les concurrences très âpres amènent une surveillance mutuelle très active entre les Sociétés rivales ; une irrégularité de quelque importance serait immédiatement signalée, ce qui suffirait à remettre la Société égarée dans la bonne voie.

VI. — *Divers.*

On avait remarqué dès le début de la science actuarielle qu'assureurs et médecins avaient certains intérêts en commun. Tant qu'il ne s'agissait que de rentes viagères, ces rapports s'apercevaient rarement, mais quand il s'agissait de garantir des secours en cas de maladie et d'infirmité, ou des paiements en cas de décès, il fallait avoir la certitude que l'assuré était bien portant à l'époque où le contrat était souscrit.

On trouve dans les règlements des anciennes bourses et fondations, de nombreuses stipulations qui y ont trait. Le candidat devait déclarer qu'il n'avait pas de défauts corporels ou de maladies invétérées ; s'il faisait de fausses déclarations, il perdait tous ses droits.

Tantôt il devait se présenter devant les directeurs de la caisse, tantôt produire une déclaration d'un membre de la Faculté. Ces déclarations étaient naturellement des pièces de la plus haute importance toutes les fois qu'il s'agissait d'assurances en cas de maladies. Les maladies vénériennes faisaient cesser tout droit à des allocations en cas de maladie. Chaque fondation presque avait ses propres médecins, chirurgiens et pharmaciens ; au commencement du XIXe siècle, les deux premiers touchaient annuellement environ 1 fl. 25 par tête de membre inscrit, celui-ci environ 2 fl. 25. Ce n'est que plus tard que l'on commençât à prescrire régulièrement les examens médicaux ; les premières en date des Sociétés d'assurances sur la vie proprement dites se contentaient même d'une déclaration d'un médecin, exposant que le candidat était bien portant ou non. Beaucoup de Compagnies actuellement prospères et qui s'occupent d'assurances populaires ne demandent pas de déclarations médicales et se fient aux déclarations des personnes chargées de percevoir les cotisations hebdomadaires ; en dehors d'elles, toutes les Sociétés exigent à présent un examen médical complet. Les différentes Compagnies sont en train d'unifier insensiblement leurs questionnaires et les médecins commencent à se rendre compte de la nécessité de faire des études préparatoires pour pouvoir satisfaire convenablement aux exigences de la science actuarielle. Ils comprennent que l'étude des examens médicaux faits sur les candidats, mis en rapport avec les causes du décès telles qu'elles se constatent dans les sociétés d'assurances, sont on ne peut plus importantes au point de vue de la statistique médicale et que celle-ci profite à son tour aux Compagnies d'assurances. Le secret médical est pourtant ici une pierre d'achoppement ; pendant les dernières années, la question du secret médical fut régulièrement portée à l'ordre du jour des séances de la Société Néerlandaise de médecine ; nous espérons que le XXe siècle réussira à l'en faire disparaître. Dans l'*Annuaire* de 1897 de l'Association des directeurs des Compagnies d'assurances-vie, M. le professeur A.-E. Rahusen a soutenu que les médecins n'avaient fait que nuire à notre industrie aussitôt qu'ils s'étaient laissé embaucher par elle. M. le D^r^ Jb. van Geuns a combattu cette opinion dans la *Nederlandsche tijdschrift voor geneeskunde* (Revue Néerlandaise de médecine), 1897, t. I, n° 13 ; on y trouvera quelques détails historiques qui ont trait aux déclarations médicales du bon vieux temps (milieu du XVIIIe siècle).

Notre Société a publié en 1897 une traduction hollandaise du *Manuel médical d'assurances sur la vie*, de Pollock et Christolm ; nous en avons confié la revision à M. le Dr F.-E.-W. Feltkamp, et les médecins en chef de notre Société, MM. les D^rs^ Jb. van Geuns et A.-E. de Perrot, l'ont pourvue d'une introduction. Nous n'avons guère d'autres publications à signaler dans ce domaine. Le second

congrès de médecine de Sociétés d'assurances sur la vie, dont les premières assises ont été tenues à Bruxelles en 1899, se réunira en 1901 à Amsterdam; cette réunion ne manquera pas d'exercer une excellente influence sur le développement de cette branche.

Au moment où l'assurance sur la vie proprement dite commençait à pénétrer aux Pays-Bas, quelques Associations ne tardèrent pas à se fonder qui ont beaucoup contribué à la prospérité de notre industrie.

C'est en 1887, que la « Vereeniging voor Levensverzekering » (Association des Directeurs des Compagnies d'assurances-vie) fut fondée, sur l'initiative surtout de M. Henriquez Pimentel.

La plupart des directeurs des Sociétés les plus en vue s'y sont affiliés. Elle siège à Amsterdam et elle y tient quatre réunions annuelles. Ses membres ne sont nullement engagés à exécuter les propositions votées, qui restent par conséquent toutes platoniques. Elle donna le jour à une « Vereeniging ter wederkeerige mededeeling van niet verzekerbare levens (Association pour la communication mutuelle des candidats refusés), fondée en 1894; le nom de la Société trahit suffisamment le but qu'elle poursuit.

La « Vereeniging van wiskundige adviseurs by Nederlandsche Levensverzekering Maatschappyen» (Association des Actuaires néerlandais) fut fondée en 1888, à Amsterdam, sur l'initiative de M. G. Snoer. Elle tient également quatre réunions annuelles; forcément elle ne s'occupe que de la théorie mathématique de notre industrie.

Il nous faut mentionner encore le Bureau Central de Statistique, à La Haye, fondé par arrêté royal de 1889.

Aux Pays-Bas, la presse spéciale est postérieure à l'an 1880. Une feuille hebdomadaire, *de Verzekeringsbode* (le *Messager des Assurances*), fondée et rédigée, encore à l'heure actuelle, par M. Henriquez Pimentel, paraît depuis 1881; elle contient des articles de fond et des correspondances sur toutes les branches de l'assurance. Pendant de longues années, cette revue n'eut pas de rivales.

Ce n'est que dix ans après, en 1891, que parut la revue *Zonneschijn* (*Rayons de Soleil*), fondée et rédigée par M. W. Gosler; c'est une revue mensuelle qui s'occupe d'assurances, de charité et d'hygiène.

C'est en 1895 que parut *Verzekering* (*Assurance*), sous la rédaction de C. Orbaan. C'est une revue bi-mensuelle destinée surtout à populariser l'assurance sur la vie.

Il faut y ajouter encore le *Mentor*, organe populaire pour l'assurance et tout ce qui s'y rattache, pour la Hollande, la Belgique, les Indes néerlandaises et l'Afrique australe, sous la rédaction de M. le

Dr H.-S. Veltman, Me Dr H.-H. Beynen, Dirk Beerends et Me H.-M. Werker, avec des rubriques spéciales sur l'extension universitaire et la science de l'infirmier, une revue qui compte prendre un très grand essor et qui a été fondée sur des bases très larges.

Depuis quelques années on trouve régulièrement dans le *Contrôleur*, journal hebdomadaire, paraissant à Utrecht, une rubrique spéciale sur les assurances et les Compagnies d'assurances sur la vie; elle porte la signature du pseudonyme W. Wiebes.

Treize numéros ont paru de la revue *Voorzorg* (*Prévoyance*). Cette feuille nouvelle s'intitule « Organe populaire pour les assurances sur la vie, la philanthropie et tout ce qui s'y rattache »; M. W. de Bruyn en est le rédacteur.

Depuis l'an 1893, paraît le *Nederlandsche Almanak voor Levensverzekering* (*Almanach néerlandais d'assurances sur la vie*), sous la rédaction de M. W. Gosler, publication qui se montre digne de son épigraphe « Multum in parvo »; elle met les hommes du métier complètement au courant de tout ce qui se passe dans notre industrie.

La *Naamlijst van Nederl. Levensverz. Mijen en Begrafenisfondsen* (*Liste des Sociétés d'assurances sur la vie et des Caisses en cas de décès aux Pays-Bas*), de W. Wiebes, qui paraît annuellement depuis l'an 1897, est également très complète.

L'Association des directeurs des Compagnies d'assurances-vie, publie sur des dates irrégulières, sous le titre de *Mededeelingen* (*Communications*), les conférences faites dans ses réunions; elle les réunit de temps à autres en volume et les met en vente en librairie sous le titre de *Bijdragen over Levensverzekering* (*Contributions aux assurances sur la vie*).

La même Société publie, depuis 1890, un *Annuaire* avec une rubrique spéciale intitulée *Variétés*, et due à la plume de différents collaborateurs; ordinairement, cet annuaire excite au plus haut point l'intérêt des hommes du métier. Depuis sa publication il a été rédigé par MM. J.-H. Schuylenburg, le jonkheer F. van Reenen et J.-F.-L. Blankenberg.

L'Association des Actuaires néerlandais publie, depuis 1893, par fascicules trimestriels, les *Archief voor de Verzekerings-Wetenschap en aanverwante vakken* (*Archives pour la Science actuarielle et les branches afférentes*); MM. le Dr G.-J.-D. Mounier et Corneille-L. Landré sont chargés de la rédaction.

Quelques Sociétés publient des *Communications à nos agents*; celles de la Société générale néerlandaise d'assurances sur la vie et de rentes viagères sont devenues les plus connues parce qu'elles paraissent régulièrement chaque semaine depuis l'époque de la fondation de la Société (1880) et que, quoiqu'elles ne se trouvent pas en librairie, elles sont les plus répandues. C'est en 1901 que le mil-

lième bulletin sera publié. Notre paternité littéraire même ne nous permet pas d'entrer dans des détails à propos de cette publication, qui contient entre autres tous les résultats de nos recherches historiques. Plusieurs bulletins ont été traduits dans les revues spéciales d'assurances en Allemagne et en Autriche. Nous ne croyons pas aller trop loin en attribuant à cette publication une très petite part de la prospérité qui caractérise notre industrie à l'heure actuelle.

Le nombre de petits traités contenant des conseils pratiques sur notre industrie et servant à propager l'assurance sur la vie, s'appelle légion. Le seul ouvrage de quelque étendue dans le domaine de la pratique est celui du secrétaire de notre Société, M. le Me J. van Schevichaven et intitulé : *Van Leven en sterven. Het verleden en heden der Levensverzeking* (*La Vie et la Mort. Le Passé et l'Etat présent de l'assurance sur la vie*) ; il a paru en 1896. C'est en 1898 que parut une traduction en allemand due à la plume de M. H. Tarnke ; quelques chapitres ont été traduits en français et en russe.

Comme nos lois n'exigent pas de garanties de la part des Sociétés étrangères, celles-ci font aux Sociétés néerlandaises une concurrence acharnée. A une époque où notre industrie était déjà prospère en Angleterre, et où quelques Compagnies françaises et allemandes faisaient un effort vigoureux pour étendre le champ de leur activité, les Sociétés néerlandaises croyaient devoir se borner à quelques faibles tentatives qui suffisaient pour les premières années du XIXe siècle, mais qui ne correspondaient pas aux besoins de l'époque actuelle. Un grand nombre de Compagnies établies dans les trois Etats précités, fondaient ici des succursales ; c'étaient surtout des sociétés françaises qui obtenaient les plus beaux résultats ; plus tard, les Compagnies américaines rendaient la concurrence étrangère encore plus redoutable. Lentement, l'industrie nationale commençait à se convaincre de la nécessité de tenir compte des tendances nouvelles, et les vigoureux efforts qu'elle fit dès lors, amenèrent une notable diminution dans les résultats des Sociétés étrangères et permirent à plus d'une Société néerlandaise de franchir les frontières pour combattre les sociétés rivales sur leur propre terrain ; à l'heure actuelle, l'industrie actuarielle néerlandaise a trouvé une place honorable à côté de ses rivales dans les autres pays. Sans doute, la participation aux Congrès des Actuaires de Bruxelles, de Londres et au Congrès actuel de Paris, aura contribué à cette prospérité.

Nous présumons que la façon dont nous avons traité notre sujet diffère sur bien des points de celle dont d'autres auront compris leur tâche. Cependant, nous nous sommes toujours efforcés de ne pas perdre de vue le but de cette notice, lequel consiste à fournir les matières qui pourront contribuer à la rédaction d'un aperçu his-

torique général de la Science actuarielle jusqu'au commencement du xxe siècle. Nous pouvons compter parmi les résultats incontestablement acquis, les points suivants :

1° Le noble triumvirat Johan de Witt, Christiaan Huygens et Johannes Hudde, a été le premier à s'occuper de la solution de problèmes ayant trait au calcul des probabilités, aux lois de la mortalité, à l'âge moyen et à l'âge probable, avant que personne ne songeât à s'en occuper ailleurs; 2° c'est aux Pays-Bas méridionaux qu'il faut chercher la plus ancienne forme des rentes viagères; 3° c'est surtout aux Pays-Bas septentrionaux qu'on constate le désir d'avoir soin, sans intervention étrangère, des veuves et des orphelins, de s'assurer contre la maladie et l'invalidité, de se garantir un enterrement décent; c'est à ce souci qu'il faut attribuer la fondation du grand nombre de caisses, de bourses, de fondations au xviie et au xviiie siècle; 4° notre véritable industrie, telle qu'elle se développait en Angleterre à la fin du xviie et au commencement du xviiie siècle, n'a commencé à prospérer ici que plus tard, de sorte que les Pays-Bas se sont vu distancés par les pays rivaux; et enfin, 5° l'industrie nationale s'est efforcée pendant les vingt dernières années de regagner le terrain perdu.

Toutes ces raisons nous font réclamer pour la Hollande une petite place bien modeste parmi les nations qui ont contribué au développement de la Science actuarielle.

Kurze Notiz über die Fortschritte der Lebensversicherungswissenschaft in Holland von ihrem Anfange bis zum Ende des XIX. Jahrhunderts

Von der DIRECTION der ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VAN LEVENSVERZEKERING EN LIJFRENTE, in Amsterdam.

Einleitung.

Es ist zu befürchten, dass die Verschiedenheit in den Ansichten der Referenten über die Behandlungsweise des Stoffes zu einer gewissen Verwirrung führen könnte. Die Referenten werden sich auf die eigentliche Lebensversicherung beschränken, da die anderen Versicherungs-Zweige (mit Ausnahme der See- und Feuerversicherung) sich in Holland erst seit kurzer Zeit einer bedeutenden Entwicklung erfreuen. Die Referenten erklären, weshalb gerade sie es unternommen haben diesen historischen Gegenstand zu behandeln ; sie verweisen auf ihre « Memoiren zum Entwurf einer Geschichte der Lebensversicherungen und der Leibrenten in den Niederlanden », und auf ihr wöchentliches Agenten-Bulletin.

Sodann begründen sie die Verteilung der vorliegenden Notiz in 6 Teile, und zwar :

I. *Wahrscheinlichkeitsrechnung.*

Es war unmöglich die Mortalitätstafeln auf die Versicherung anzuwenden, so lange man nicht einen klaren Begriff davon hatte, was unter « Wahrscheinlichkeit » zu verstehen ist. Chr. Huijgens war der Erste, der im Jahre 1657 eine Abhandlung über diesen Gegenstand veröffentlichte, der er 5 Probleme zur Lösung beifügte. Die Referenten würdigen das Verdienst dieser Abhandlung. Aus der Correspondenz zwischen Huijgens und seinem Bruder geht hervor, dass ihnen der Unterschied zwischen mittlerer und wahrscheinlicher Lebensdauer bereits klar war. Chr. Huijgens hatte sogar eine Ahnung von der graphischen Methode. Johann de Witt scheint die Ideen Huijgens' durch Vermittlung von Johannes Hudde kennen gelernt zu haben. Es geht dies mit ziemlicher Gewissheit aus seinem berühmten Werke über den Wert der Leibrenten hervor. Die 5 Probleme von Huijgens veranlassten Jacques Bernouilli im Jahre 1713 zur Herausgabe seines berühmten Werkes « Ars conjectandi », und auch Spinoza hat zwei dieser Probleme gelöst. Nicolaas Struijck giebt im Jahre 1716 eine vollständige Lösung in seinem Werke « Die Berechnung der Wahrscheinlichkeiten beim Spiel u. s. w. » Der Inhalt dieses hochbedeutsamen Werkes, das in holländischer Sprache geschrieben, und nie in andere Sprachen übersetzt wurde, wird von den Referenten ausführlich dargestellt. Eine Liste der Werke, auf welche Struijck sich bezieht, bringt den Beweis für seine ausserordentliche Belesenheit.

Während der zweiten Hälfte des XVIII. und den ersten Dezennien des XIX. Jahrhunderts war man der Meinung, die Theorie hätte bereits ihr letztes Wort gesprochen. R. Lobatto hat die unterbrochenen Studien wieder aufgenommen. Im

allgemeinen aber wurde die Wahrscheinlichkeitslehre von den Mathematikern des XIX. Jahrhunderts nur wenig gepflegt. Deshalb beschränken die Referenten sich auf die Angabe der Bücher, welche über diesen Teil unserer Wissenschaft im XIX. Jahrhundert veröffentlicht wurden.

II. *Sterblichkeitstafeln.*

Schon in den frühesten Zeiten kannte man der amortisierbaren Rente einen grösseren Wert zu, als der Leibrente. Wenn erstere x % betrug, stellte man im XVI. Jahrhundert letztere auf $2x$ %. De Witt aber berechnete den Wert einer Leibrente auf wissenschaftlicher Grundlage mit Anwendung einer Mortalitätstafel, deren Herkunft unbekannt geblieben ist. Die Ergebnisse, zu denen er gelangte, prüfte er mittels der Register der Leibrentner seiner Provinz. Hudde hingegen stellte seine Tafel unmittelbar aus derartigen Registern her.

Auch Van Dael veröffentlichte im Jahre 1670 eine dritte Tafel. Die Register derjenigen Rentner, die nach dem von Hudde entworfenen Plan Leibrenten gekauft hatten, veranlassten im Jahre 1740 Nicolaas Struijck zur Herstellung einer « männlichen und weiblichen Tafel ». Kersseboom berechnete eine Tafel aus den Leibrenten-Registern der Provinzen Holland und West-Friesland.

Professor Van Swinden nahm im Jahre 1795 zum ersten Mal in Amsterdam eine Volkszählung vor. Aber erst im Jahre 1829 fand die erste allgemeine offizielle Volkszählung statt, welche seitdem alle 10 Jahre wiederholt wurde. Die Ergebnisse dieser Volkszählungen sind von den Professoren Von Baumhauer und Van Pesch bearbeitet worden. Lobatto berechnete eine Mortalitätstafel auf Grund einer neuen Volkszählung in Amsterdam (1830). Auch D. J. A. Samot veröffentlichte im Jahre 1875 eine Tafel auf Grund der von der Nationalen Lebensversicherungsbank in Rotterdam gemachten Erfahrungen; Van Pesch stellte zwei Tafeln zusammen aus den Erfahrungen über die Rentner der holländischen Lebensversicherungssocietät; Van Geer veröffentlichte eine Tafel für die Offiziere der Niederländisch-Indischen Armee und eine zweite für die Regierungsbeamten in Indien. Zum Schlusse nennen die Referenten noch eine Tafel für die Civilbeamten in Holland, und eine solche für die Arbeiterbevölkerung, hergestellt von Corneille Landré, aus den Erfahrungen der Lebensversicherungs-Gesellschaft « Dordrecht ».

III. *Theorie.*

De Witt hatte ein Verhältnis gefunden zwischen dem Wert einer amortisierbaren Rente und demjenigen einer Leibrente. Hudde erklärt, zu diesem Zwecke eine andere Methode angewendet zu haben, welche aber unbekannt geblieben ist. Struijck und Kersseboom wählten ziemlich richtige Methoden, welche von den Referenten näher erläutert werden. Kersseboom berechnet überdies die Prämie für eine temporäre Versicherung auf den Todesfall; das Resultat dieser Berechnung ist aber gänzlich fehlerhaft. Isaac de Graaf schliesst sich den Ansichten De Witt's vollständig an. Abraham Gallas veröffentlichte im Jahre 1775 ein für jene Zeit sehr vollständiges Handbuch; alles, was darin über die Theorie der Leibrenten, der Tontinen, der Witwenkassen u. s. w. gesagt wird, ist sehr zutreffend. Er schweigt aber über die Versicherungen auf den Todesfall, wofür die Tarife zum ersten Male von Van Swinden berechnet wurden, und zwar zum Gebrauche der « Holländischen Societät » (1807); die Methode, welche er dabei anwendete ist unbekannt geblieben. Lobatto schrieb zwei Handbücher, welche Jahre hindurch von allen holländischen Fachleuten benutzt wurden. M. G. Snoer war der Verfasser eines kleinen Werkes über die Grundlagen aller Versiche-

rungsarten auf *ein* Leben, und später haben mehrere andere Schriftsteller Skizzen derselben Art veröffentlicht. Auch David Samot schrieb sehr viel über die Theorie; das grosse Handbuch aber, das er zu schreiben beabsichtigte, hat er nicht vollenden können. Corneille L. Landré schliesst das Jahrhundert in würdigster Weise mit seinem Werke « Mathematisch-technische Kapitel zur Lebensversicherung ». Viele andere Autoren haben die Theorie auf die verschiedensten Probleme angewendet, doch entstammen ihrer Feder keine weiteren bedeutsamen Werke.

IV. *Gesetzgebung.*

In früheren Zeiten wurden Leibrenten von dem Staate oder von den provinzialen und städtischen Behörden verkauft. Die Gründung von « Kassen », « Börsen », « Societäten », u. s. w. war gänzlich freigegeben, bis deren Anzahl allzu gross wurde. Die Staaten von Zeeland stellten zuerst, im Jahre 1776, eine « Regulirung » für diese Institute fest. Anderswo kann man ein gegenseitiges Einvernehmen zwischen den Vorständen derselben und den Behörden constatieren. Es fanden öfters gemeinschaftliche Beratungen statt; wenn aber die Behörden den Vorständen ihren Willen aufdrängen wollten, fanden sie einen entschiedenen Widerstand. In die Periode 1830-1840 fallen einige königliche Dekrete, welche u. a. die königliche Genehmigung für die Tarife vorschrieben und mehrere andere Bestimmungen enthielten. Die übertriebenen Forderungen des Regierungconsulenten in Versicherungsangelegenheiten gaben Anlass zu berechtigten Klagen und im Jahre 1880 sprach der Hohe Rat der Niederlande den königlichen Dekreten jede Rechtskraft ab.

Seitdem sind die Gesellschaften nur den Bestimmungen über Lebensversicherung und über Aktien-Gesellschaften des Handelsgesetzbuches unterworfen. Mehrere Versuche wurden zwar von der Regierung, von Vereinen und von Privat personen angestellt um eine bessere Regelung herbei zu führen, bisher aber ohne irgend welchen Erfolg.

V. *Gesellschaften.*

Im XIII. Jahrhundert schon wird der Leibrenten Erwähnung gethan. Privatpersonen und Körperschaften verkauften dieselben und leisteten ihr Möglichstes zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen, über deren Umfang man heutzutage ziemlich genau unterrichtet ist.

Seit dem XVI. Jahrhundert bestanden in Holland eine grosse Menge von Versorgungs-Anstalten. Man unterschied « Börsen », welche mit den Gilden verbunden waren, und « freie Börsen ». Diese « Börsen » operirten nicht auf wissenschaftlicher Grundlage. Es kam öfters vor, dass irgend ein « Börsen » Unternehmer die Prämien einsteckte, ohne sich um die übernommenen Verpflichtungen zu kümmern. Im Jahre 1807 wurde die « Holländische Societät von Lebensversicherungen » gegründet, die erste Gesellschaft dieser Art auf dem Kontinent. Abgesehen von einigen Gesellschaften die sich nicht zu erhalten wussten, fanden Neu-Gründungen erst um die Mitte des Jahrhunderts statt, darunter diejenige der « Nederland » (1850) und von anderen Gesellschaften die bis heute existieren.

Es gibt ihrer heutzutage eine grosse Anzahl, von welchen aber viele ausschliesslich die Volksversicherung betreiben.

Alle diese Institute kommen ihren Verpflichtungen in tadelloser Weise nach.

VI. *Verschiedenes.*

Der aerztliche Dienst. Von Anfang an hatte man eingesehen, dass ein gewis es Band zwischen Lebensversi cherern und Aerzten besteht. Schon die kleinen

« Börsen » fü Todes und Krankheitsfälle hatten ihre Aerzte, Wundheiler und Apotheker. Di ärztlichen Atteste waren sehr einfach. Die Volksversicherungs-Gesellschaften unserer Zeit vertrauen sich in dieser Hinsicht oft ausschliesslich ihren Agenten an; die eigentlichen Lebensversicherungsgesellschaften aber verlangen ausführliche und genaue ärztliche Zeugnisse. Das Problem des ärztlichen Geheimnisses wurde in Holland in letzter Zeit zu wiederholten Malen erörtert und wird hoffentlich bald zur Lösung kommen.

Das einzige Handbuch über den ärztlichen Teil der Lebensversicherungs-Wissenschaft ist eine holländische Übersetzung des bekannten englischen Werkes von Pollock und Christolm.

Die Vereine. Die Referenten behandeln in gedrängtester Form 4 verschiedene Vereine, welche mehr oder weniger mit der Lebensversicherung in Verbindung stehen.

Die Fachpresse. Die Referenten geben eine Liste von periodisch erscheinenden Publikationen, welche 6 Wochen-oder Monatsschriften und 2 jährliche Publikationen enthält. Ueberdies erwähnen sie drei periodische Publikationen der oben angedeuteten Vereine und die « Mitteilungen an die Agenten » mehrerer Gesellschaften, von welchen diejenigen der « Algemeene Maatschappij van Levensverzekering en Lijfrente» am meisten verbreitet sind. Unter den praktischen Büchern heben sie speziell das des Herrn Dr. Jur. J. Van Schevichaven hervor, das in der Versicherungswelt am meisten bekannt geworden ist.

Die Concurrenz ist in den Niederlanden, ungemein scharf. Um die Mitte des XIX. Jahrhunderts gründeten die grossen französischen, englischen und deutschen Gesellschaften Zweigniederlassungen in Holland. Später kamen auch die Amerikaner hinzu. Diese ausländischen Gesellschaften zogen damals fast alle Versicherungen in Holland an sich. Erst seit dem Jahre 1880 haben die inländischen Anstalten sich energisch darauf verlegt, das verlorene Terrain zurück zu gewinnen, und es ist ihnen dies in glänzender Weise gelungen.

Nachschrift.

Summary of Report on the development of actuarial science in Holland from its inception to the end of the XIX th century

By the MANAGERS of the ALGEMEENE MAATSCHAPPIJ VAN LEVENSVERZEKERING EN LIJFRENTE, Amsterdam.

Introduction.

It is probable that some confusion will arise from the different methods, which the authors of various countries will have followed in treating their subject. As for the authors of the present paper, they propose to confine themselves to life-assurance in its true sense, because other insurance branches (except marine and fire-insurance) have only recently attained any development in Holland. The authors explain, why they have undertaken the task of treating this historical subject, and refer the reader to their « Memoranda for the history of life assurance and annuities in Holland » and to their « Weekly Papers for Agents ». They divide their « Notice » into 6 parts, viz.

I. — *Doctrine of chances.*

It was impossible to apply the tables of mortality to insurances, before an exact idea as to the signification of the word « chance » had been formed. Chr. Huygens was the first to publish an essay on this subject (1657), to which he adds 5 problems to be solved by his readers. The authors explain the merits of this essay; they also prove from the correspondence between Chr. Huygens and his brother that the difference between the average and the probable duration of life was known to these learned men.

Chr. Huygens even had some notion of the graphic method. Johan de Witt seems to have learned something about the theories of Huygens through Johannes Hudde; his well known Treatise on the value of annuities contains some valuable proofs of this. In 1713 the 5 problems of Huygens induced Jacques Bernouilli to write his celebrated « Ars conjectandi »; and two of them were solved by Spinoza. Nicolaas Struyck gives a complete solution in 1716 in his « Calculation of the chances of gaming, etc. » The authors give ample details about this extremely important book, which was written in Dutch, and has never been translated into other languages. A list of works, which Struyck made use of when composing it, gives evidence of his great erudition. During the second half of the 18 th and the beginning of the 19 th century, it was generally believed that there was no more to be said about the theory. It was R. Lobatto who took up the interrupted studies. Nevertheless the doctrine of chances does not seem to have been very attractive to the mathematicians of the 19 th century. The authors therefore only give a summary of the works, which have been written on this branch of our science in the 19 th century.

II. — *Tables of Mortality.*

Even in former centuries redeemable annuities were valued higher than life-annuities. In the 16 th century when the rate of interest (for redeemable annuities) was x, the rate for life-annuities was $2x$. De Witt however calculated the value of annuities in a thoroughly scientific manner by using a table of mortality, the origin of which has never been discovered and he compared the results of his calculations with the registers of annuitants of his province. Hudde deduced his table directly from other registers. A third table was published by van Dael (1670). The registers of those annuitants who had bought their annuities under the scheme of Hudde; enabled Nicolaas Struyck to calculate his « masculine and feminine table » (1740), while Kersseboom calculated his table by means of the registers of annuitants of Holland and Western-Friesland.

Professor van Swinden was the first to undertake a census of the inhabitants of Amsterdam (1795). In 1829 the first official general census was taken, and it has been repeated every ten years. The results have been elaborated by the professors Von Baumhauer and Van Pesch. Lobatto calculated a table of mortality from the results of a new census in Amsterdam (1830), and in 1875 D. J. A. Samot published another from the experience of the National Bank of Life Insurance of Rotterdam. Van Pesch calculated two tables, founded on the experience of the annuitants of the Dutch Society of Life Asssurance. Professor van Geer published a table relating to the officers of the Dutch army in theEast-Indies, and another one relating to the State Officials in India Finally there exists a table relating to the civil-service State Officials in Holland, and a table relating to the working-classes, calculated by Corneille L. Landré from the experience of the « Dordrecht » Life Assurance Society.

III. — *Theory.*

It was de Witt who first calculated the proportion between redeemable annuities and life-annuities. Hudde claims to have followed another method, but it remains unknown. Struyck and Kersseboom used more exact methods which the authors fully explain. Kersseboom also calculated the premium for a temporary assurance payable at death, but the result of this calculation does not appear to be correct. Isaac de Graaf was faithful to the ideas of de Witt. Abraham Gallas (1775) wrote a manual, which for those times may be termed complete. His observations about the theory of annuities, tontines and widow-funds are well-founded. However he is silent on the subject of life assurance. Rates for life assurance were first calculated by Van Swinden for the « Dutch Society » (1807); his method remains unknown. Lobatto published two manuals, which for many years have been highly valued by all Dutch life-insurers. In 1875 M. G. Snoer wrote a treatise on the principles of all forms of assurance on a single life. Later on several other authors have published treatises of the same kind. David Samot wrote several articles on the theory, but the great manual, he intended to publish, has never been finished. Corneille L. Landré worthily closes the century with his work : « Mathematical Chapters on life Assurance ». Many others have applied the theory to different problems, but their works cannot be classed among the best of their kind.

IV. — *Legislation.*

In early times annuities were commonly granted by official corporations. The foundation of « boxes », « banks », « Societies », etc., was left unfettered, until they had become too numerous. The States of Zeeland in 1776 were the first to issue a « regulation » for these institutes. In other parts of the country there existed a friendly cooperation between their managers and the municipalities, who very often gave their advice, but were resisted energetically whenever they tried to compel the managers to follow it. From 1830 to 1840 several « Royal Decrees » were issued which gave the royal sanction to rates and contained some other stipulations. On account of the exaggerated demands of the Government-Counseller in insurance matters, some just complaints arose, and in 1880 the « High Court of the Netherlands » officially declared, that the Royal decrees in question could not be regarded as having any legal force. Since then the Life Assurance societies have been only subjected to the rules of the Commercial-Code for Life Assurance and joint-stock companies. Several attempts to introduce more satisfactory regulations have been made by Government, by corporations and by private persons, but until now without any result.

V. — *Institutions.*

So long ago as the 13th century mention is made of life-annuities. They were granted by private persons and corporations, who made every effort to fulfil the engagements they undertook, the purport of which is now known fairly accurately. Since the 16th century there have existed a great number of provident institutions, commonly called « bursaries ». There was a difference between « bursaries », connected with the guilds, and « free bursaries ». These « bursaries » were not founded on any scientific basis, and from time to time an unscrupulous administrator would quietly pocket the premiums without caring in the least for the fulfilment of his engagements. In 1807 « the Dutch Society of Life Assurance » was founded; it was the first company of its kind on the Continent. Except a few societies, which did not succeed, new foundations date from the middle of the century only. Then (1850) the « Nederland » was founded and some other companies, which are still in existence. At the present time Life Assurance companies are very numerous indeed, but there are many among them which concern themselves with industrial insurance exclusively. All of them punctually fulfil their engagements.

VI. — *Various.*

Medical Examinations. — From the beginning it hed been evident that a certain relation existed between life-insurers and *medicinæ doctores*. The earlier institutions for life and sickness assurance had their physicians, surgeons and apothecaries. Their medical evidence was most simple. The industrial companies of our time often rely on their agents for indications concerning the state of health of their clients; but life assurance companies desire explicit and precise information. The question of « the medical secret » has been much discussed of late, and it is to be hoped, that it will be satisfactorily solved before long. The only manual of medical science in connection with life Assurance, is a Dutch translation of the well-known English work of Pollock and Chisholm.

Associations. — The authors briefly explain the merits of 4 associations, more or less connected with Life Assurance.

Insurance-Press. — The authors enumerate 6 weekly, fortnightly or monthly periodicals, two publications which appear once a year, and three periodical publications of the associations mentioned above. Some companies are in the habit of publishing small papers, destined for their agents. Among those papers the « Blaadjes » of the « Algemeene Maatschappij van Levensverzekering en Lijfrente » are generally known. Among works on the practice of life-insurance special mention is made of the work of J. van Schevichaven, L. L. D. which is well-known in the insurance world.

Competition. — Competition is very keen in Holland. In the middle of the 19 th century the large French, English and German companies were introduced into Holland. The American companies followed within a short time. These foreign companies secured nearly all the business, until, beginning with the year 1880, the Dutch companies resolved to make up for the time they had lost. Since then their efforts have been attended by signal success.

Postscript.

Note bibliographique sur la théorie d'assurance en Russie

Par S. de Savitch.

L'assurance sur la vie n'ayant pris en Russie un certain développement que depuis environ vingt ans, il est tout naturel que les travaux traitant la théorie de l'assurance ne soient pas encore nombreux en ce pays. Nos actuaires ont puisé les tables de mortalité à l'étranger et c'est à la même source qu'ils ont emprunté leurs connaissances théoriques. L'organisation des caisses de retraite a, plus particulièrement, attiré l'attention de nos savants sur la théorie, et la plupart des travaux indépendants qui s'y rapportent ont une relation très intime avec cette forme d'assurance.

Primitivement, les notions de la théorie d'assurance ont été exposées dans les cours du calcul des probabilités, professées dans les Universités ; ainsi pour la première fois les éléments de la théorie d'assurance sur la vie ont été traités par le professeur de l'université de Moscou, Zernov, dans sa *Théorie des probabilités avec une application spéciale à la mortalité et à l'assurance* (1843). Ensuite M. Bouniakovsky, membre de l'Académie des sciences, a, dans son ouvrage très estimé en Russie : *Éléments de la théorie mathématique des probabilités* (1846), consacré deux chapitres à l'assurance sur la vie.

Dernièrement, un autre membre de la même Académie, A. Marcoff dans son *Calcul des probabilités* (1900), s'est aussi arrêté à l'exposition des notions de l'assurance.

Beaucoup de recherches sur la théorie se trouvent dans les travaux de nombreuses commissions, gouvernementales et privées, qui s'étaient occupées de l'élaboration des Statuts des différentes Caisses de retraite ou de la vérification de leur stabilité. Ici, outre les calculs spéciaux, on peut trouver souvent des notes théoriques d'un intérêt plus général. On peut citer surtout les calculs faits pour les Caisses des ministères de la Guerre et de la Justice, ainsi que pour celle des employés des chemins de fer du Sud-Ouest. Beaucoup des mathématiciens connus ont pris part à ces travaux : MM. Bouniakovsky, Tichomandritzky, Zinger, Marcoff, Maleschevsky, etc.

L'œuvre la plus considérable sur cette question est celle de M. Maleschevsky ; sa *Théorie et pratique des caisses de retraite* contient 4 volumes de texte (plus de 2,000 pages) et 2 grands

volumes in-folio de tables (1889-1894). La première partie de cette encyclopédie d'assurance est consacrée à la théorie des opérations financières à long terme et comprend, outre l'exposé des principes, l'étude approfondie des emprunts de l'Empire russe.

La seconde partie contient la statistique mathématique, c'est-à-dire l'étude très complète des tables de mortalité, d'invalidité, de morbidité, de mariages, etc. Mais c'est surtout la théorie mathématique d'invalidité qui est traitée d'une manière très détaillée dans cet ouvrage.

La troisième partie traite la théorie d'assurance proprement dite avec une application spéciale aux calculs des caisses de retraite.

Enfin la quatrième partie comprend les théories mathématiques iées à l'assurance : éléments du calcul des différences finies, des intégrales définies, théorie des probabilités, etc.

Enfin, tout récemment, la direction des Caisses de retraite des chemins de fer a publié une *Théorie élémentaire de l'assurance sur la vie*, rédigée par l'auteur de cette note.

Pour compléter la liste des travaux sur la théorie de l'assurance, je dois nommer encore une brochure de M. Jacovleff : l'*Assurance sur la vie* (1896) et le journal *Revue des assurances*, où, de temps en temps, apparaissent des notes sur la théorie, rédigées par MM. Hamza, Bounacoff et autres actuaires russes.

Nous n'avons jusqu'à présent qu'une seule table de mortalité, établie par une Compagnie russe d'assurance sur la vie : c'est la table de la *Compagnie Russe d'assurance des capitaux et des rentes*, publiée il y a plus de trente ans. En ces derniers temps, toutes les Compagnies russes se sont beaucoup occupées de la construction d'un table de mortalité des assurés russes.

La direction de la Caisse des employés des chemins de fer russes publie annuellement (depuis 1896) les données sur la mortalité générale de ses adhérents et étudie avec beaucoup de soin la mortalité professionnelle.

Quant à l'étude de la mortalité de la population générale en Russie, je peux nommer les travaux suivants :

Bouniakovsky : *Essai sur les lois de mortalité en Russie et sur la distribution de la population orthodoxe d'après l'âge* (1865).

Bouniakovsky : *Recherches anthropobiologiques et leur application à la population masculine de la Russie* (1874).

Bortkievicz : *La mortalité et la longévité de la population masculine orthodoxe de la Russie d'Europe* (1890).

Bortkievicz : *Pour la population féminine* (1891).

Bessere et Ballod : *La mortalité, la distribution d'après l'âge et la longévité de la population orthodoxe des deux sexes en Russie pour les années* 1851-1890 (1897).

Kurze Notiz über die Bibliographie der Versicherungswissenschaft in Russland

von S. de Savitch.

Da das Lebensversicherungswesen in Russland erst seit den letzten 20 Jahren sich einigermassen entwickelt hat, ist es zu begreifen, dass hier die Werke über die Theorie der Lebensversicherung noch wenig zahlreich sind. Unsere Versicherungstechniker haben ihre Sterblichkeitstafeln dem Auslande entlehnt und von da kommen auch ihre theoretischen Kenntnisse. Die Organisation der Pensionskassen hat in besonderem Grade die Aufmerksamkeit unserer Fachleute auf die Theorie gelenkt, so dass die meisten selbständigen Arbeiten über sie mit jener Versicherungsform in enger Beziehung stehen.

Ursprünglich wurden die Grundbegriffe der Versicherungstheorie in den Kursen der Universitäten über die Wahrscheinlichkeitsrechnung vorgetragen; so hat zuerst der Professor der Universität Moskau, Zernoff die Elemente der Lebensversicherung in seiner « Théorie des probabilités avec une application spéciale à la mortalité et à l'assurance (1843) » behandelt. Sodann widmete M. Bouniakowsky, Mitglied der Academie der Wissenschaften in seinem in Russland sehr geschätzten Werke : « Éléments de la théorie mathématique des probabilités (1846) » der Lebensversicherung zwei Kapitel. Vor Kurzem hat endlich ein anderes Mitglied der Akademie, A. Marcoff in seinem « Calcul des probabilités (1900) » sich mit einer Darstellung der Versicherungselemente befasst.

Zahlreiche Untersuchungen über die Versicherungstheorie finden sich in den Arbeiten einer Reihe von Kommissionen der Regierung oder von Privaten, die sich mit der Aufstellung von Statuten verschiedener Pensionskassen oder mit der Untersuchung ihrer Solidität befassten. Neben speziellen Rechnungen finden sich hier öfters theoretische Betrachtungen von allgemeinerem Interesse. Erwähnenswert sind insbesonders die für die Kassen des Kriegs — und des Justizministeriums angestellten Rechnungen, sowie auch diejenigen für die Beamten der Süd-Westbahn. An diesen Arbeiten haben viele bekannte Mathematiker teilgenommen : Bouniakowsky, Fichtmandwitzky, Zinger, Markoff, Maleschewsky, etc.

Das bedeutendste Werk über diesen Gegenstand ist dasjenige von M. Maleschewsky, seine « Théorie et pratique des caisses de retraite » umfasst 4 Textbände (über 2,000 Seiten) und 2 grosse Foliobände von Tabellen (1889-1894) Der erste Theil dieser Versicherungsencyklopädie handelt von der Theorie der langfristigen Finanzoperationen und enthält ausser der Darstellung der Grundsätze ein eingehendes Studium der russischen Anleihen. Der zweite Teil umfasst die mathematische Statistik, d. h. die Untersuchung der Sterblichkeits-Invaliditäts-Krankheits-Heirats-etc. Tabellen. Mit besonderer Einlässlichkeit wird in dieser Arbeit die mathematische Theorie der Invalidität behandelt.

Der dritte Teil beschäftigt sich mit der eigentlichen Versicherungstheorie unter besonderer Berücksichtigung der Berechnungen für Pensionskassen.

Im 4. Teile endlich sind die mit der Versicherung zusammenhängenden Diszi-

plinen : die Differenzialrechnung, die bestimmten Integrale, die Wahrscheinlichkeitsrechnung enthalten.

Schliesslich hat auch die Verwaltung der Eisenbahn-Pensionskassen kürzlich eine vom Berichterstatter verfasste *Théorie élémentaire de l'assurance sur la vie* herausgegeben.

Zur Vervollständigung der Liste habe ich noch eine Broschüre von Hr. Jacowleff anzuführen, welche den Titel trägt : « l'Assurance sur la vie (1896) » und die Zeitschrift Revue des assurances, in der hin und wieder Aufsätze über Versicherung erscheinen, die von den H.H. Hamza, Bounacoff und andern russischen Versicherungstechnikern verfasst sind.

Wir besitzen bis zur Stunde nur eine einzige, von einer russischen Versicherungsgesellschaft erstellte Sterbeliste, nämlich die Tafel der Compagnie Russe d'assurance des capitaux et des rentes, welche vor mehr als 30 Jahren veröffentlicht worden ist. In der jüngsten Zeit haben sich alle russischen Gesellschaften mit der Erstellung einer Tafel für russische Versicherte beschäftigt.

Die Direktion der Kasse russischer Eisenbahnbeamten veröffentlicht seit 1896 alljährlich Angaben über die Sterblichkeit ihrer Mitglieder und untersucht die Berufssterblichkeit mit grosser Sorgfalt.

Auf die Sterblichkeit der russischen Bevölkerung beziehen sich folgende Arbeiten.

Bouniakowsky : Essai sur les lois de mortalité en Russie et sur la distribution de la population orthodoxe d'après l'âge (1865).

Bouniakowsky : Recherches anthropobiologiques et leur application à la population masculine de la Russie (1874).

Bortkievicz : La mortalité et la longévité de la population masculine orthodoxe de la Russie d'Europe (1890).

Bessere und Ballod : La mortalité, la distribution d'après l'âge et la longévité de la population orthodoxe des deux sexes en Russie pour les années 1851-1890 (1897).

Bibliographical Note on the Theory of Life Assurance in Russia

by S. de Savitch.

Life Assurance having only taken root in Russia during the last twenty years, it follows that treatises on the theory of assurance are not yet numerous in that country. — Our actuaries have used the mortality tables of other countries, and they have also borrowed their theoretical knowledge from the same sources. — The organisation of pension funds has more particularly attracted the attention of those who are learned in the theory, and most of the independent work in this direction is intimately connected with this form of assurance.

The idea of the theory of assurance was first of all taught in lectures on the calculus of probabilities at the Universities — then for the first time in a treatise the elements of the theory of life assurance were set out by Professor Zernov, of the University of Moscow, in his « Theory of Probabilities with special « reference to Mortality and Assurance » (1843) — Later on, Mr. Bouniakovsky, member of the Academy of Science, devoted two chapters to life assurance in a work which is highly esteemed in Russia « Elements of the mathematical theory of probabilities (1846) ».

Recently, another member of the same Academy A. Marcoff in his « Calculus of probabilities » has included an explanation of some theorems of assurance.

A great deal of research into the theory may be found in the reports of numerous commissions, both official and private, which have been occupied with the elaboration of the Rules of various Pension Funds, or with the examination of their stability — In addition to special calculations there may be often found notes on the theory of more general interest — Special mention must be made of the calculations worked out for the Funds of the Ministers of War and of Justice, and for that of the employees of the Railways of the South West — Many well known mathematicians have taken part in these commissions — MM. Bouniakovsky, Fichimandvitzky, Zinger, Marcoff, Maleschevsky and others.

The greatest work on this subject, is that of Mr. Maleschevsky ; the text of his « Theory and Practice of Pension Funds » fills 4 vols (more than 2000 pages) and there are two large folio volumes of Tables (1889-1894). The first part of this Encyclopedia of Assurance is devoted to the theory of financial operations extending over a long period, and contains, in addition to an explanation of the principles, a profound study of the loans of the Russian Empire.

The second part deals with Statistics and contains a very complete examination of Tables of mortality, invalidity, sickness, marriage, etc., but it is chiefly the mathematical theory of invalidity which is treated in minute detail in this work.

The third part deals with the theory of assurance properly so called, with special reference to the calculations necessary for Pensions Funds.

Lastly the fourth part contains the mathematical theories allied to assurance, such as the elements of the calculus of finite differences, the integral calculus, theory of probabilities, etc.

Finally, quite recently, the management of the Pension Funds of the railways has published an « Elementary Theory of Life Assurance » drawn up by the author of this note.

To complete the list of works on the theory of assurance, mention must be made of a pamphlet by M. Sacovleff « Life Assurance » (1896) and the periodical « Assurance Review », in which from time to time appear notes on the theory, written by MM. Manya, Bounacoff and other Russian Actuaries.

We have, so far, only one table of mortality prepared by a Russian Life Assurance Company that of the « Compagnie Russe d'assurance des capitaux et des rentes », published more than thirty years ago — Latterly, all the Russian Companies have busied themselves with the construction of a table of mortality of Russian assured lives.

The management of the Fund of the employees of the Russian railways publishes annually (since 1896) the data as to the general mortality of its members, and examines with much care the mortality of the various occupations.

For the study of the mortality of the general population of Russia, the following works may be mentioned :

Bouniakovsky. — Essay on the laws of mortality in Russia, and on the distribution of the orthodox population, according to age (1865).

Bouniakovsky. — Anthropobiological Research and its application to the male population of Russia (1874).

Bortkieviez. — The Mortality and Longevity of the male orthodox population of European Russia (1890).

Bortkieviez. — The female population (1891).

Bessere and Ballod. — The mortality, distribution according to age, and longevity of the orthodox population of both sexes in Russia for the year 1851-1890 (1897).

Notice historique sur la marche de la science actuarielle en Suède

Par Hans Tiselius, *docteur ès sciences.*

L'activité de l'assurance sur la vie en Suède n'est pas de vieille date. La première société nationale, qui entreprit des assurances sur la vie, était la société d'assurances la « Skandia », fondée en 1855, ensuite la « Svea », fondée en 1867. Tandis que ces sociétés avaient la branche d'assurance contre l'incendie comme affaire principale, la « Nordstjernan » et la « Thule » — deux sociétés d'assurances exclusivement sur la vie — s'établissaient dans les années 1872 et 1873, et ce n'est que de cette époque que l'assurance sur la vie a commencé d'avoir un très grand développement dans notre pays.

Les dix dernières années se sont surtout distinguées par une grande vitalité dans ce genre, ce qui ressort du tableau comparatif sur la situation des sociétés suédoises pendant les années 1889 et 1898.

	Production annuelle d'assurances en capitaux.	Montant des assurances à la fin de l'année.	Revenu des primes pendant l'année.	
1889.....	42.599.170	246.112.737	9.702.941	couronnes.
1898.....	85.907.064	518.176.232	18.619.547	—

Au commencement de cette année, 16 sociétés pratiquant des assurances sur la vie étaient en fonction, parmi lesquelles se trouvaient 8 sociétés anonymes et 8 sociétés mutuelles.

Tables de mortalité.

La table de mortalité pratiquée dès le début par les sociétés suédoises est la table de mortalité des 17 compagnies anglaises. De cette table se servent encore les plus anciennes et les sociétés les plus importantes.

Quelques-unes des sociétés moins anciennes ont choisi comme table de mortalité celles établies toutes les dix années pour le pays

entier par le Bureau de statistique suédois, tables appelées : tables populaires.

En 1893, une sérieuse démarche a été faite pour l'établissement d'une table de mortalité propre aux conditions scandinaves. Un comité a été établi, composé des directeurs Otto Samson (la « Nordstjernan », à Stockholm), M. S. Hansson (la « Idun », à Christiania) et du professeur Harald Westergaard (Copenhague) pour rassembler et préparer le matériel des sociétés suédoises, norvégiennes, danoises et finlandaises, dans le but d'élaborer une table de mortalité basée sur l'expérience de la mortalité de ces sociétés. Les travaux du comité continuent encore, et l'on a de bonnes raisons de supposer qu'ils produiront dans quelques années le résultat désiré.

Taux.

Dès l'an 1867, les dites sociétés, qui emploient la table de mortalité des 17 compagnies anglaises, ont établi leurs calculs de primes d'après le taux de 4 0/0.

Certainement on a pris des mesures permettant d'employer dans la suite le taux de 3 1/2 0/0 pour le calcul des réserves, mais la décision définitive en ce qui regarde les primes, a été différée, en attendant la nouvelle table de mortalité, pour que cette décision concernant la fixation des primes soit faite conformément à la nouvelle table en préparation.

Chargement des primes.

La pratique suivie, en général, par les sociétés suédoises à cet égard, a été relatée et critiquée d'une manière détaillée dans mon traité « Ueber Zuschlagsprämien und einige damit zusammenhängenden Fragen », Stockholm, 1895, aussi je trouve inutile d'entrer à fond dans cette question. Qu'il suffise de rappeler que le chargement varie entre 15 et 25 0/0 de la prime nette. Comme exemples des primes des tarifs employés par les grandes sociétés suédoises, je puis citer les tarifs de primes annuelles pour un capital de 1.000 couronnes, payable au décès de l'assuré.

Age.	Prime payable jusqu'à l'âge de 90 ans.	Prime payable pendant 20 ans.
30 ans.	Couronnes, 21:20	Couronnes, 29:20
40 —	— 28:60	— 36:50
50 —	— 41:90	— 48:70

Calcul des réserves.

La réserve est calculée presque exclusivement selon la méthode nette, c'est-à-dire sans amortissement des frais payés par la société pour acquérir l'assurance. Ces frais sont en effet immédiatement portés au crédit.

Un trait caractéristique des sociétés suédoises, c'est qu'en calculant les réserves à un montant assez considérable, on cherche avant tout à consolider la situation de ces sociétés ; ce qui donne à toute notre entreprise d'assurances sur la vie une empreinte de solidité.

Certaines méthodes de grouper existent pour faciliter le calcul des réserves, pourtant, à mon avis, aucune n'est spéciale à nos sociétés.

Bénéfices.

Les primes indiquées participent aux bénéfices s'élevant au moins à 75 0/0 du revenu net de l'affaire.

Malgré les primes relativement faibles, les sociétés suédoises se sont trouvées en état de distribuer des bénéfices assez considérables aux assurés, bénéfices provenant principalement de la mortalité favorable dans notre pays.

Les bénéfices sont payés soit annuellement, soit périodiquement ; ils sont en général répartis proportionnellement à la valeur mathématique des assurances participant aux bénéfices.

Actuaires remarquables.

En général, nous pouvons dire que le développement de la science actuarielle en Suède est comparable à celui de l'étranger.

Parmi les actuaires remarquables nous pouvons citer :

C.-J. Malmsten, professeur à l'Université d'Upsal, puis ministre et gouverneur (mort en 1886). Le professeur Malmsten, qui était le premier actuaire du pays (dans la « Skandia ») faisait à l'Université des cours sur la théorie des assurances sur la vie et les rentes viagères, ces cours ont été imprimés et rédigés par le professeur de lycée G. Elowson.

F.-W. Hultman, professeur de lycée, actuaire de la « Skandia » (mort en 1879).

Hj. Gyldén, professeur, actuaire de la « Thule » (mort en 1896).

And. Lindstedt, professeur, inspecteur des sociétés d'assurances du pays, qui a, comme lesdites personnes, contribué par des bro-

chures et des traités nombreux sur la situation des caisses des pensions, etc., au développement de la science actuarielle dans notre pays.

Citons enfin le bibliothécaire. G. Eneströn, qui a publié plusieurs traités spécialement dans la branche de la statistique de la population.

Association des gens d'assurances.

Cette association fondée en 1875 par MM. J.-W. Hultman, le professeur Hugo Gyldén, le directeur Otto Samson, ainsi que plusieurs autres, comprend non seulement la plupart des actuaires du pays, mais aussi des gens d'assurances praticiens. Elle publie, depuis l'année 1878, un journal spécial, contenant plusieurs articles remarquables concernant la technique de l'assurance.

Congrès.

Les événements les plus importants dans la branche d'assurances sur la vie dans les pays scandinaves, qui ont le plus efficacement contribué à développer l'activité de l'assurance sur la vie aussi au point de vue technique, sont peut-être les congrès scandinaves périodiques. De tels congrès se sont réunis à Stockholm en 1885, à Copenhague en 1888, à Christiania en 1893 et à Helsingfors en 1898.

Les protocoles des débats de ces congrès renferment plusieurs conférences et discours sur des questions techniques.

Nous avons déjà marqué un résultat des débats de ces congrès, ce résultat est la création du comité chargé d'établir des tables de mortalité scandinaves.

La formation d'un autre comité au congrès de l'année 1898 sur la proposition du directeur Sven Palme (la « Thule », à Stockholm) est un autre résultat fort important. Ce comité doit s'occuper d'une manière générale et particulière de la question d'assurances des extra-risques.

Ce comité, qui s'est occupé entre autres d'étudier la mortalité des personnes, dont les demandes ont été refusées dans les sociétés respectives, espère obtenir de ses recherches des résultats fort intéressants.

Die Versicherungswissenschaft in Schweden

von Dr. Hans Tiselius.

In Schweden war die Lebensversicherung erst in jüngerer Zeit in Thätigkeit. Die erste nationale Gesellschaft, die Lebensversicherungen abschloss, war die 1855 gegründete Versicherungsgesellschaft « Skandia », ihr folgte 1867 die « Svea ». Während diese Anstalten hauptsächlich die Feuerversicherung betrieben, wurden anno 1872 und 1873 zwei reine Lebensversicherungsanstalten, die « Nordstjernan » und die « Thule » errichtet und es hat denn auch erst von diesem Zeitpunkte an die Lebensversicherung in Schweden einen bedeutenden Aufschwung genommen.

Besonders das letzte Dezennium zeichnete sich durch grosse Fortschritte aus, von denen eine vergleichende Uebersicht des Geschäfsumfanges der schwedischen Gesellschaften während den Jahren 1889 bis 1898 Zeugnis ablegt :

	Jährlicher Neuzugang an Kapital versicherungen	Versicherungs bestandzu Ende des Jahres	Prämieneinnahme des Jahres
1889	42.599.170	246.112.737	9.702.941 Kronen
1898	85.907.064	518.176.232	18.619.547 »

Bei Beginn dieses Jahres waren 16 Gesellschaften im Betriebe, davon 8 auf Aktien, 8 auf Gegenseitigkeit beruhend.

Sterblichkeitstafeln.

Die schwedischen Gesellschaften bedienten sich von Anfang an der Tafel der 17 englischen Gesellschaften. Die ältesten und bedeutendsten derselben bedienen sich noch heute dieser Tafel.

Einige der jüngern Anstalten verwenden die durch das schwedische statistische Bureau alle 10 Jahre erstellten und als Volkstafeln bezeichneten Sterbetafeln der allgemeinen Bevölkerung.

Im Jahre 1893 wurden ernstliche Anstrengungen gemacht zur Erstellung einer den skandinavischen Verhältnissen entsprechenden Sterbetafel. Man bestellte ein aus den Direktoren Otto Samson (von der « Nordstjernan » in Stockholm), M. S. Hansson (von der « Idun » in Christiania) und dem Professor Harald Westergaard (Kopenhagen) bestehendes Comité mit der Aufgabe, das Material der schwedischen, norwegischen, dänischen und finnländischen Gesellschaften zu sammeln und zu verarbeiten um eine auf den Erfahrungen dieser Gesellschaften beruhende Sterbetafel zu erstellen. Die Arbeiten dieses Comités werden

noch fortgesetzt und es besteht gute Hoffnung, dass sie in einigen Jahren das gestellte Ziel erreichen.

Zinsfuss.

Die vorerwähnten Gesellschaften, welche sich der Tafel der 17 englischen Gesellschaften bedienen, haben seit 1867 ihre Prämien zu 4 0/0 berechnet.

Allerdings wurden Vorkehren getroffen, um die Reserve künftighin zu 3 1/2 0/0 zu berechnen, der endgültige Entscheid hinsichtlich der Prämientarife wurde aber bis zum Erscheinen der neuen Tafeln verschoben, um mit dieser neuen Grundlage in Uebereinstimmung gebracht zu werden.

Prämienzuschlag.

Die von den schwedischen Gesellschaften hierin im allgemeinen befolgte Praxis wurde einlässlich in meinen Aufsatze : « Ueber Zuschlagsprämien und einige damit zusammenhängende Fragen », Stockholm 1895, geschildert und beurteilt, und es mag daher die Behandlung dieses Gegenstandes überflüssig sein. Es dürfte genügen, wenn ich bemerke, dass der Zuschlag zwischen 15 und 25 0/0 der Nettoprämie sich bewegt. Als Beispiel der Tarife der grossen schwedischen Gesellschaften, führe ich die Jahresprämien für eine Versicherung von 1,000 Kronen auf den Todesfall an :

Eintritts-Alter	Prämie zahlbar bis zum Alter von 90 Jahren	Prämie zahlbar während 20 Jahren
	Kronen	Kronen
30	21.20	29.20
40	28.60	36.50
50	41.90	48.70

Reserverechnung.

Die Reserve wird fast ausschliesslich nach der Nettoprämienmethode berechnet, dh. ohne Amortisation der bezahlten Abschlussprovisionen. In der That werden diese Kosten voll in Ausgabe gestellt.

Es dient als Kennzeichen der schwedischen Gesellschaften, dass sie in erster Lienie durch Bestellung ausreichender Reserven auf Sicherung ihrer Lage bedacht sind, was allen unsern Lebensversicherungsgeschäften ein solides Gepräge verleiht. Zur Vereinfachung der Reserverechnung bestehen einige Gruppierungsverfahren, darunter ist aber meines Wissens keines, dias unsern Gesellschaften eigentümlich wäre.

Gewinne.

Die vorhin mitgeteilten Prämien nehmen am Gewinne teil, der sich mindestens auf 75 0/0 des Nettoüberschusses beläuft.

Trotzdem die Prämien verhältnismässig niedrige sind, waren die schwedischen Anstalten dennoch in der Lage, ziemlich bedeutende, hauptsächlich von der günstigen Sterblichkeit herrührende Gewinne zu verteilen.

Die Gewinne werden teils jährlich, teils in grössern Zwischenräumen verteilt; sie werden im allgemeinen im Verhältnis des Deckungskapitals der beteiligten Versicherungen ermittelt.

Hervorragende Versicherungstechniker.

Es darf im allgemeinen gesagt werden, dass die Entwicklung der Versicherungswissenschaft in Schweden mit derjenigen des Auslandes vergleichbar ist.

Unter den hervorragenden Versicherungstechnikern nennen wir: *C. J. Malmsten*, Professor an der Universität Upsala, später Minister u. Statthalter (1886 gest.) Prof. Malmsten, der erste Versicherungstechniker des Landes (in der « Skandia ») hielt an der Universität Vorlesungen über die Theorie der Lebens- und Rentenversicherung. Diese Vorlesungen wurden im Druck herausgegeben durch den Gymnasialprofessor G. Elowson.

F. W. Hultman, Professor am Gymnasium, Mathematiker der « Skandia » (1879 gest.).

Hj. Gyldén, Professor und Mathematiker der Thule (1896 gest.)

And. Lindstedt Professor, trug, als Inspektor der Versicherungsgesellchaften des Landes, wie die vorerwähnten Mathematiker, durch zahlreiche Zeitschriften und Aufsätze über die Lage der Pensionskassen, zur Entwicklung der Versicherungswissenschaft Schwedens bei.

Zum Schlusse erwähnen wir den Bibliothekar *G. Eneström*, welcher mehrere Arbeiten über Bevölkerungsstatistik veröffentlicht hatte.

Vereinigung von Fachmännern.

Diese im Jahre 1875 von J. W. Hultman, Prof. Hugo Gyldén, dem Direktor Otto Samson und Andern gegründete Gesellschaft umfasst nicht nur die meisten Versicherungstechniker des Landes sondern auch Fachmänner aus der Praxis. Sie veröffentlicht seit 1878 eine besondere Zeitschrift mit einer Anzahl bemerkenswerter Aufsätze über Versicherungstechnik.

Kongress.

Die Ereignisse, die vielleicht am meisten zur Entwicklung der Versicherungswissenschaft in den skandinavischen Ländern beigetragen haben sind wohl die periodischen skandinavischen Kongresse. Solche Kongresse fanden statt in Stockholm 1885, in Kopenhagen 1888, in Christiania 1893 und in Helsingfors 1898.

Die Protokolle der Kongressverhandlungen enthalten ein Reihe von Vorträgen und Abhandlungen über technische Fragen.

Wir haben bereits ein Ergebnis dieser Kongresse erwähnt, nämlich die Einsetzung eines Komités zur Erstellung skandinavischer Sterbetafeln.

Ein weiteres wichtiges Ergebnis ist die am Kongress von 1898 auf den Vorschlag des Direktors Sven Palme (von der « Thule » in Stockholm) erfolgte Bildung eines andern Komités. Dieses Komité hat sich mit der allgemeinen und besondern Untersuchung der Frage der Versicherung von Extragefahren zu befassen. Dieses Komité, das sich unter anderm mit der Sterblichkeit Abgelehnter beschäftigt, hofft zu sehr bedeutenden Resultaten zu gelangen.

Historical Note on the progress of actuarial science in Sweden

by Hans Tiselius. D. Sc

The practice of life assurance is not of long standing in Sweden. The first national institution to undertake life assurance was the Assurance Society known as the « Skandia », founded in 1855, and afterwards the « Svea » founded in 1867. The principal business of these Societies was that of fire insurance, but two exclusively life assurance offices, the « Nordstjernan » and the « Thule were established in 1872 and 1873, and it is from this period that the development of life assurance in the country dates.

The last ten years have been remarkable for great activity in life assurance, as is shown in the following table giving the figures for Swedish societies in the years 1889 and 1898.

	New Sums Assured	Total Sums Assured at end of year	Premium income
1889	42.599.170	296.112.737	9.702.941 crowns
1898	85.907.064	518.176.232	18.619.547 »

At the beginning of this year there were 16 institutions undertaking life assurance business, of which 8 were joint-stock companies and 8 were mutuat societies.

Tables of Mortality.

The table of mortality adopted from their commencement by the Swedish offices, was the « Seventeen (English) Offices Experience ». This table is still used by the older and more important institutions.

Some of the more modern societies use the tables of mortality published every ten years for the whole country by the Swedish Statistical Office and known as the « Population Tables ».

In 1893 a serious attempt was made to prepare a table of mortality suitable for use in Scandinavia. A committee was appointed, consisting of Messrs. Otto Samson and M. S. Hansson, managers of the « Nordstjernan » Stockholm and the « Idun » (Christiania respectively, and of Professor Harald Westergaard (Copenhagen) to collect and prepare the data of the Swedish, Norwegian, Danish and Finnish Societies, and to elaborate a table of mortality based on their experience. The work of the Committee is proceeding, and there is good reason to suppose, that the desired end will be attained before many years have elapsed.

Since the year 1867, the Societies above mentioned who use the table of Mortality of the Seventeen English Offices, have calculated their premiums at 4 per cent.

Measures have also been taken to provide hereafter for the calculation of reserves at 3 1/2 per cent, but the final decision as to premiums has been defered until after the completion of the new table of mortality, so that the decision may also take into account the new data.

Premium Loading.

The practice usually followed by Swedish sociaties in this respect has been described and criticized with much detail in the author's treatise « Ueber Zuschlagsprämien und einige damit zusammenhängenden Fragen », Stockholm, 1895, and he considers it unnecessary to enter further into the question. It is sufficient to note that the loading varies between 15 and 25 per cent of the net premium. As examples of the premiums charged by the large Swedish societies, the author quotes the annual premiums for a sum assured of 1,000 crowns, payable on the death of the assured.

AGE	Premium payable up to age 90	Premium payable for 20 years
30	21.20 crowns	29.20 crowns
40	28.60 »	36.50 »
50	41.90 »	48.70 »

Calculation of Reserves.

Reserves are calculated almost exclusively by the net method, that it is to say without any deduction for expenses incurred in obtaining the business. — These expenses are in effect immediately written off.

A characteristic feature of Swedish societies is that while calculating their reserves on a sufficiently large scale, they endeavour before all else, to consolidate their position so that the imprint of solidity is stamped on all their life assurance enterprises.

Certain methods of classification, to facilitate the calculation of reserves, are in use, but, in the opinion of the author, they are none of them peculiar to Swedish societies.

Profits.

The premiums mentioned above participate in profits amounting at the least to 75 per cent of the net returns of the business.

Although the premiums are relatively low, the Swedish societies are in a position to give fairly large bonuses to the assured, the profits principally arising from the favourable mortality of the country.

The bonuses are paid either annually or periodically, and they are generally distributed in proportion to the mathematical reserves for the participating policies.

Distinguished Actuaries.

Broadly it may be said that the development of actuarial science in Sweden is similar to that of other countries.

Among distinguished actuaries the names of the following may be placed on record.

C. G. Malsmten, professor at the University of Upsala and afterwards, minister and governor (died in 1886). He was the first actuary of the country (in the « Skandia ») and lectured at the University on the theory of life assurance and annuities. His lectures were printed and edited by Professor G. Elowson.

Professor J. W. Hultman was actuary of the « Skandia » (died in 1879).

Professor Hj. Gylden was actuary of the « Thule » (died in 1896).

Professor And Lindstedt, was Inspector of assurance societies, and like the above mentionned gentlemen, he has contributed to the progress of actuarial science in Sweden by numerous pamphlets and treatises on the position of Pension Funds etc.

Mention must also be made of the librarian, G. Eneström, who has published several works on that branch of statistics which deals with the subject of population.

Assurance Association.

This Association was founded in 1875 by J. W. Hultman, Professor Hug Gylden, Otto Samson (Assurance Manager) and many others, and includes among its members, not only most of the actuaries of the country, but also many others practically engaged in assurance business. It has published since the year 1878, a journal, which contains many noteworthy articles on the tecnical questions involved in assurance.

Congresses.

The most effective contributions in Scandinavia to the development of the practice and theory of life assurance, have been perhaps the periodical Scandinavian Congresses. These Congresses have been held at Stockholm in 1885, Copenhagen in 1888, Christiania in 1893 and at Helsingfors in 1898.

The records of the discussions at these Congresses include many papers and speeches on technical questions.

The Author has already mentioned one result of the discussions at these Congresses, viz, the formation of the Committee charged with the preparation of the Scandinavian Mortality Tables.

The formation of another Committee at the Congress in 1898 on the initiative of Mr. Sven Palme (manager of the « Thule » at Stockholm ») is another very important result of these Congresses. This Committee will deal with the subject of extra-risks both generally and in detail.

This Committee is also investigating the mortality of those whose lives have been declined by the various Offices concerned, and the hope is entertained that very interesting results may be obtained.

Histoire de la science actuarielle en Suisse

Par le Bureau fédéral des assurances

Le Comité d'organisation du Congrès international d'actuaires a exprimé le désir que les délégués des divers États qui se feront représenter au Congrès de 1900, à Paris, fournissent une notice succincte sur la marche de la science actuarielle dans leur pays, afin de permettre au Congrès d'établir sur les bases ainsi réunies l'histoire de cette science dans le monde entier.

Ce désir est né de l'idée qu'en fait, l'histoire de la science actuarielle présente certaines particularités suivant les pays. Mais ces particularités ne sont pas du même ordre que celles que l'on rencontre dans le développement de la langue, de la constitution, des mœurs, des coutumes. Tandis que, dans ces domaines, les différents pays se développent plus ou moins indépendamment les uns à côté des autres, la science en général, et spécialement la science actuarielle, peut être comparée, par exemple, à un arbre pour lequel les apports individuels des divers États ne sont que les branches, des ramifications sans vie propre, qui doivent au tout leur existence et leur prospérité. C'est ce dont conviendront notamment les représentants des États qui n'ont pris que tardivement une part active à l'avancement de cette science, et où, à cause du peu d'étendue d'un territoire morcelé encore en une quantité de petits États, indépendants les uns des autres, les efforts ne pouvaient être bien fructueux.

En présentant ainsi la science actuarielle dans notre pays comme un rejeton qui s'est développé en un point du tronc commun, nous devrons parler de cette base, qui est une condition de notre œuvre, et nous arriverons peut-être à répéter ce que d'autres auront dit également dans leurs rapports, ce dont nous demandons pardon d'avance.

En quoi consiste la science actuarielle? Sa première tâche, en même temps sa base, est une bonne statistique.

I. Statistique.

L'assurance, comme association d'un grand nombre de personnes pour le support en commun du préjudice matériel causé par un évé-

nement fortuit auquel chacune d'elles est exposée, est basée sur la loi dite des grands nombres, c'est-à-dire sur la constatation que des événements paraissant se succéder sans ordre apparent quand on les considère isolément se répètent avec une certaine régularité quand on les observe dans les masses ; de telle sorte qu'étant donné un nombre suffisant d'épreuves à faire, on peut dire d'avance et par conséquent prévoir quelles seront pour l'ensemble les conséquences économiques de l'arrivée de l'événement redouté. Combien de personnes l'assurance doit-elle comprendre pour pouvoir compter sur cette régularité, et par quel sacrifice annuel peut-on se garantir contre le risque à courir, c'est ce que la *statistique* nous apprend. La détermination du coût de l'assurance est la première condition de l'assurance, et cette détermination est, comme nous le verrons, et notamment dans l'assurance sur la vie, toute une science.

La question de savoir quelle est la valeur actuelle moyenne d'une rente viagère à partir d'un certain âge (40, 50 ans, etc.), ou celle de savoir sur combien d'années de vie un homme d'un certain âge peut encore compter, a provoqué des recherches statistiques chez les anciens Romains déjà, et a été effectivement, il y a des siècles, le point de départ d'études sur la vie moyenne chez plusieurs peuples civilisés de l'époque actuelle. L'assurance d'un capital ou d'une rente pour les survivants de l'assuré, telle qu'elle était pratiquée il y a déjà deux cents ans, sans aucune base statistique, par des associations mutuelles et par des compagnies anonymes anglaises a également provoqué des études analogues. Et le développement de ces études n'est pas dû seulement à l'extension qu'a prise l'idée de l'assurance ; toutes les autres mesures de prévoyance auxquelles l'homme a recours pour garantir son avenir ou celui de sa famille ont aussi dirigé ses investigations sur les lois de la mortalité humaine, sur la durée de la vie moyenne ou de la vie probable. Or, comme on le constate encore aujourd'hui, dans les populations citadines ou industrielles et commerçantes, où l'argent joue un rôle beaucoup plus important que dans les campagnes, le besoin de l'assurance sur la vie est plus intense que dans les populations agricoles, où le souci de l'avenir se fait sentir plutôt sous d'autres formes. Ce n'est donc pas par un effet du hasard que l'Angleterre et d'autres États, possédant de grandes villes et des centres industriels, nous ont précédé dans ce domaine des assurances sur la vie.

Il est de fait que les travaux de Halley, Smart, Simpson, Buffon, Kerseboom, Wargentin, Süssmilch, étaient déjà publiés lorsqu'on a entrepris chez nous des recherches semblables, et que les auteurs de ces recherches connaissaient leurs devanciers et s'inspiraient de leurs idées.

La première publication suisse parue sur la matière est la substantielle brochure intitulée : *Mémoire sur l'état de la population*

dans le pays de Vaud, qui a obtenu le prix proposé par la Société économique de Berne, par *Muret*, premier pasteur à Vevey et secrétaire de la Société économique de Vevey. Yverdon (1766).

Comme le titre l'indique, cet ouvrage a été fait en vue d'un concours organisé par la Société économique du canton de Berne, Société créée en 1759 par les citoyens les plus haut placés de la République, et dont la réputation, grâce à ses travaux et à l'émulation qu'elle provoqua dans le domaine de l'économie sociale, s'étendit rapidement bien au delà des limites du pays. *Jean Louis Muret* (1715-1796), qui obtint le prix proposé pour le concours, était un homme d'une grande culture générale, et s'occupant activement de beaucoup de questions d'utilité publique ; on est frappé de constater les résultats auxquels il est arrivé par son zèle et sa sagacité sans le secours d'aucune espèce de statistique officielle. Il existait bien des registres baptistaires dans le pays de Vaud depuis l'époque de la Réformation. Mais, à l'exception de deux communes, où les pasteurs s'étaient avisés d'enregistrer les morts de leur paroisse, les registres mortuaires étaient encore inconnus au XVIIe siècle ; la tenue de ces registres mortuaires n'a été prescrite, en effet, que dès le commencement du XVIIIe siècle, et, au début, leurs indications (concernant par exemple l'âge des décédés) laissent beaucoup à désirer. En outre, le premier dénombrement général de la population du canton de Berne, dont fit partie le pays de Vaud jusqu'en 1798, n'a été ordonné par le gouvernement bernois et exécuté qu'en 1764, au cours des travaux de Muret sur l'état de la population du pays de Vaud. Ce premier dénombrement établissait le chiffre de la population en distinguant entre les sexes et trois classes d'âges (pour le sexe masculin 0-16, 16-60 et plus de 60 ans; pour le sexe féminin 0-14, 14-50 et plus de 50 ans) et permettait la supputation du chiffre de la population en 1754 au moyen des relevés des naissances, décès, émigrations et immigrations survenus dans cet intervalle de 10 ans. Toutes les autres données statistiques qui étaient nécessaires à l'auteur lui furent fournies, sur sa demande, par MM. les pasteurs, ses collègues. Malgré tout ce qu'il y avait d'imparfait et de décousu dans les renseignements qui lui furent fournis, Muret parvint néanmoins à établir que la population du pays de Vaud, pendant les 70 dernières année (1691-1760), avait dû être moindre que pendant la période précédente (1621-1690), et pendant cette dernière, moindre que pendant la période 1551-1620. Dans les siècles précédents (jusqu'en 1668), cette dépopulation est attribuée en grande partie à la peste; plus tard, les relevés sur les enrôlements militaires, sur l'émigration des jeunes commerçants, des ouvriers et des domestiques pendant les 10 dernières années font reconnaître que cette émigration dépasse l'excédent des naissances, et qu'elle est la principale cause de la dépopulation. Nous

sortirions du cadre qui nous est tracé si nous voulions relever ici les très intéressantes considérations de l'auteur sur les moyens de favoriser la repopulation. Notons cependant qu'il démontre l'influence salutaire de bonnes conditions climatériques et de la sobriété de la vie sur l'augmentation et la conservation de la population. Il calcule la vie moyenne et la vie probable dans chacune des 43 paroisses au sujet desquelles il a obtenu des matériaux suffisants; il fixe le nombre des survivants à l'âge de 1, 2, 5, 10, 15, 20 ans, etc., et, pour chacun de ces âges, la durée de la vie moyenne, puis la vie probable au commencement de la vie; puis il réunit les 43 paroisses afin d'obtenir un résultat général pour la contrée. Il compare ensuite ses résultats avec ceux que les statisticiens déjà nommés avaient obtenus à l'aide des extraits des registres mortuaires pour les populations de Paris, de Normandie, de Londres, de la Hollande, de la Suède, de Vienne, de Breslau, de Leipzig, de Brunswik, de Berlin et de Brandebourg.

Il calcule aussi d'après la même méthode, et en s'inspirant de l'exemple de ses prédécesseurs, au moyen des registres mortuaires vaudois, des ordres de survie distincts pour le sexe masculin et pour le sexe féminin, pour les femmes non mariées et pour les femmes mariées. Cette méthode consiste, on le sait, à établir un ordre de survie en comparant les décès de chaque classe d'âge, dans une contrée déterminée et pendant un certain nombre d'années, avec la totalité des décès dans cette même contrée et pendant le même laps de temps. Il ne s'en écarte qu'une fois, lorsqu'il compare, dans 40 paroisses, les décès à un âge inférieur à 15 ans pendant un nombre d'années plus ou moins grand avec le nombre des *baptêmes* et des décès des mêmes paroisses et pendant le même temps, et cela pour chacune des paroisses isolément, puis pour les 40 paroisses réunies. Il arrive ainsi à 314 0/00 des baptêmes et 373 0/00 des décès. On voit déjà par ces chiffres qu'en somme les naissances avaient été plus nombreuses que les décès et que, pour cette raison, la comparaison des décès à un âge moindre que 15 ans, avec les baptêmes de la même période de temps donne un résultat plus favorable. Or, comme les décès, parmi les enfants de moins de 15 ans proviennent en partie justement des naissances de ce même intervalle de temps, en partie de celles de quelques années précédentes où la fréquence des naissances ne diffère pas encore beaucoup de celle de la période considérée, le 0/00 obtenu sur les baptêmes peut être considéré comme assez exact, tandis qu'il n'existe pas de relation mathématique de quelque valeur entre le nombre de décès de 0 à 15 ans et celui des *décès* de toutes les classes d'âge dans le même intervalle de temps. C'est ce que Muret doit avoir senti, sans cela il n'aurait pas introduit ce nouvel élément dans ses calculs. S'il avait approfondi la question, il aurait bien reconnu que toutes les

fois que le nombre des naissances est plus grand que celui des décès, la mortalité infantile exprimée en 0/00 de la totalité des décès est trop élevée, que la méthode le conduisait à un résultat faux. Muret, il est vrai, n'a pas calculé en 0/00 des naissances, mais en 0/00 des baptêmes. S'il avait suivi l'exemple qui lui était donné dans le formulaire de recensement de la population, et qu'il eût ajouté au nombre des baptêmes celui des enfants morts avant le baptême, le rapport des décès d'enfants en bas âge au nombre ainsi trouvé eût été encore plus favorable. Si, à notre époque, on constate une mortalité infantile moindre qu'alors, il n'en faut donc pas attribuer la cause uniquement à l'amélioration des conditions hygiéniques, mais aussi au fait que cette mortalité est calculée actuellement d'une manière plus exacte.

Jean-Henri Waser (1740-1780) est un contemporain de Muret et a avec ce dernier une grande affinité d'esprit. Dans la société des sciences naturelles de la ville de Zurich, dont il fit partie déjà comme étudiant, il joua le même rôle que Muret dans la Société économique du canton de Berne. Mais tandis que Muret et la Société économique ne s'attirèrent par leurs études que l'inimitié du gouvernement aristocratique de l'époque, ce dont ils furent d'ailleurs dédommagés par la considération dont ils furent entourés d'autre part, Waser, lui, ardent et sincère patriote, perdit sa charge de pasteur après seulement 4 ans d'activité, et sa tête sur l'échafaud à l'âge de 40 ans. C'est, sans doute, à cette circonstance qu'est dû le fait que, du vivant de Waser, il n'a été publié qu'un seul ouvrage un peu considérable. Cet ouvrage a pour titre : « Betrachtungen über die Zürcherischen Wohnhäuser, vornämlich in Absicht auf die Brandkassen, samt einigen anderen dahin einschlagenden ökonomisch-politischen Bemerkungen. Zürich, 1778. » (Considérations sur les maisons d'habitation zurichoises, principalement en vue de l'établissement de caisses d'assurance contre l'incendie [illegible] quelques autres remarques d'économie politique.) Il contribua pour une bonne part à la réalisation, peu de temps après la mort de Waser, du projet élaboré déjà en 1763 par deux magistrats zurichois concernant la création d'une caisse d'assurance des bâtiments pour la ville de Zurich.

Ce n'est qu'environ un siècle après la mort de Waser que l'on exhuma de la poussière des archives cantonales une foule d'autres travaux manuscrits, dont on publia des extraits, et qui témoignent de son zèle remarquable et de son habileté comme statisticien, entre autre un ordre de mortalité (*Journal de statistique suisse*, année 1877, p. 217). Waser avait compulsé les recensements existants de la population du canton de Zurich; il note en effet qu'en 1671 cette population était de 122,660 âmes, en 1762 de 164,563, et qu'en 1771, au commencement de la famine, elle n'était plus que de 151,926; on pourrait croire ainsi qu'il n'a pas construit sa table en partant de

l'hypothèse d'une population stationnaire, en faisant usage uniquement des registres des décès, méthode qui, dans une population croissante, conduit à des taux de mortalité exagérés pour les premières dizaines d'années de la vie et trop faibles pour les âges avancés. Et cependant, la table de Waser est bien entachée de ces deux défauts. Comme il ne l'a pas publiée, il est d'ailleurs possible qu'il l'ait construite pour illustrer la méthode et qu'il se réservait d'y apporter des corrections.

Un contemporain des deux Suisses déjà nommés, c'est le grand mathématicien et physicien *Leonhard Euler*, de Bâle (1707-1783). Nous le revendiquons comme Suisse, non seulement parce qu'il était bourgeois de Bâle, mais aussi parce que c'est dans le canton de Bâle qu'il a été élevé et instruit. Son père, qui était pasteur à Riehen, près de Bâle, lui donna toute l'instruction primaire et lui enseigna ensuite entre autres les mathématiques avec une telle perfection que le jeune Euler fut admis d'emblée dans les écoles supérieures de Bâle. Dans toutes les branches qu'il étudia, en théologie d'abord, puis en médecine, dans les sciences naturelles, et surtout en mathématiques, il fit des progrès si marqués et si rapides, qu'à peine âgé de vingt ans il fut nommé professeur-assistant de mathématiques à l'Académie de Saint-Pétersbourg, où il passa le reste de sa vie avec une interruption de vingt-cinq ans pendant lesquels il fut professeur à l'Académie de Berlin (1741-1766).

Des écrits mathématiques presque innombrables d'Euler, les deux auteurs suisses dont nous avons parlé précédemment en connaissaient bien quelques-uns; c'est ainsi que Muret, dans l'ouvrage que nous avons cité, suit le procédé enseigné par Euler pour calculer le temps nécessaire à une population pour se doubler; par contre, ils semblent avoir encore ignoré sa publication intitulée « Recherches générales sur la mortalité et la multiplication du genre humain », parue dans le XVIe volume, pages 144-166, de l'*Histoire de l'Académie royale des sciences et belles-lettres*, année 1760; Berlin, 1767.

Dans cette publication, Euler s'écarte de ses prédécesseurs, en ce sens qu'il ne se borne pas à la supposition d'une population stationnaire, mais qu'il admet que le nombre des naissances et des décès, et par suite celui de la population totale, est ou bien constant, ou progressivement croissant ou décroissant, suivant la population que l'on considère. Mais il suppose que cette constance persiste ou que cette progression demeure invariable pendant une durée au moins égale à la plus longue vie.

Suivant l'hypothèse admise, on peut bien, après avoir pris une image photographique de l'état de la population, établir dans son cabinet de travail quels seront le mouvement de la population, la mortalité et le nombre d'habitants pendant tout un siècle par avance. Si, avec Kerseboom, l'on compte à la fin de 1898, dans un district:

1000	enfants	de 0 an,	nés en	1898
804	—	1 —	—	1897
768	—	2 ans,	—	1896
736	—	3 —	—	1895
etc.,				

et si l'on sait que cette répartition de la population totale par classes d'âge demeure stationnaire, c'est-à-dire que la natalité et la mortalité sont constantes, des 1,000 naissances de 1898, il survivra 804 enfants après une année, comme il est resté 804 enfants d'un an sur les 1,000 naissances de 1897, et il en survivra 768 après deux ans, comme il en a survécu 768 sur les 1,000 naissances de 1896. Ainsi, dans une population où il naît chaque année 1,000 enfants, et où le nombre des survivants est de 804 après une année, de 768 après 2 ans, de 736 après 3 ans, etc., le chiffre même de la population par classes d'âge successives n'est autre chose que l'ordre de survie.

Et inversement, si, dans un district où il naît chaque année 1,000 enfants et où le nombre des décès est aussi de 1,000 par an, les registres mortuaires indiquent que ces 1,000 décès se répartissent à raison de 196 pour la première année de vie, de 36 pour la deuxième, de 32 pour la troisième, de 27 pour la quatrième, etc., la suite des survivants de 1, 2, 3, 4... ans sur 1,000 naissances n'est autre que le dénombrement de la population par années de naissance ou par classes d'âge.

Mais Euler examine aussi les deux autres cas, soit que le nombre des naissances annuelles excède celui des morts et qu'ainsi la population croît, soit que le nombre des décès annuels excède celui des naissances, ce qui entraîne une diminution du chiffre de la population; mais il ne considère que l'hypothèse où la variation du chiffre des naissances annuelles suit une marche progressive régulière. Il montre comment, aussi dans cette hypothèse, il est possible de calculer par avance quel sera, dans cent ans, le chiffre de la population totale et répartie par classes d'âge, et comment on peut déduire de ce résultat la mortalité aux divers âges.

Mais cette hypothèse d'une variation suivant une progression géométrique pendant tout un siècle n'est-elle pas une chimère au même titre que la supposition d'une population stationnaire pendant ce laps de temps? Euler reconnaît à la fin de son écrit que la régularité qu'il a supposée peut être détruite par les migrations, la guerre ou les épidémies, et que, par conséquent, ce calcul de la mortalité ne peut être effectué que pour des endroits choisis non sujets à des fluctuations extraordinaires de mortalité. « Pour des endroits assujettis à de telles irrégularités — dit-il — il y faudrait tenir des registres tant de tous les *vivants* que des morts, et alors, en suivant les prin-

cipes que je viens d'établir, on serait en état *d'y appliquer le même calcul.* »

Ainsi, précisément le cas d'un mouvement de population irrégulier, influencé par les migrations, les épidémies, la guerre, mouvement que l'on constate *partout*, toutes les fois que l'on veut suivre la marche d'une génération pendant un siècle au moyen des registres des naissances et des décès, Euler ne fait que l'effleurer, sans même dire exactement comment il faudrait s'y prendre pour établir l'ordre de mortalité de cette génération.

Et non seulement cela, mais encore il risque de nous induire en erreur en nous renvoyant à Süssmilch, le célèbre démographe prussien, et aux nombreuses observations de ce dernier sur le mouvement de la population. « Et, en effet — dit-il en terminant — il en a déjà tiré lui-même tant de conclusions importantes, que nous pouvons espérer qu'il portera par ses soins cette science au plus haut degré de perfection dont elle est susceptible. »

On ne comprendrait pas cette attitude d'Euler si l'on ne savait pas que ce grand mathématicien avait perdu, par excès de travail, l'œil droit dès 1735, puis l'œil gauche après son retour à Saint-Pétersbourg, en 1767, justement dans l'année où il publiait le mémoire qui nous occupe, et qu'ainsi il ne lui a guère été possible de contrôler les calculs de Süssmilch, d'autant moins encore que Süssmilch mourait à Berlin au mois de mars de cette même année 1767.

Aussi l'idée émise par Euler ne porta-t-elle pendant très longtemps aucun fruit visible.

Tout notre respect est acquis à l'esprit d'observation et de recherche, à la patience de bénédictin et au talent de statisticien de l'académicien et conseiller supérieur du consistoire *Süssmilch* (1707-1767). Mais quant à la méthode suivie pour le calcul de la mortalité, il ne s'est pas écarté de la voie qu'avaient tracée ses devanciers anglais. Au reste, s'il avait voulu appliquer la méthode rationnelle entrevue par Euler, et qui consiste à comparer les décès avec les vivants du même âge, les matériaux nécessaires lui auraient fait défaut.

Son raisonnement fut le suivant : Comme je ne suis pas en mesure de poursuivre jusqu'à la fin de leur vie un grand nombre de personnes nées dans une contrée déterminée pendant un temps donné, mais comme, d'autre part, toutes doivent mourir, je vais considérer le chemin parcouru par chacun des décédés en me plaçant au moment du décès; si je réunis les données pour tous ceux qui meurent en même temps dans des contrées bien choisies, j'aurai les matériaux dont j'ai besoin, et plus ces matériaux seront nombreux, plus j'établirai avec certitude la « relation générale » mise par Dieu dans l'ordre de mortalité. Il réunit en conséquence, dans un grand nombre de contrées et de villes, les listes des décès avec indication de l'âge

des décédés, ordonne les décès par classes d'âge, et rapporte les nombres des décès par classes d'âge au nombre total des décès. Puis en un tour de main, il fait de 1,000 décès 1,000 naissances pour le même espace de temps, et en soustrayant successivement de ces 1,000 naissances la proportion obtenue des décès dans la 1re, 2e 3e année de vie, etc., il obtient son ordre de survie dont les chiffres pour chaque âge ne sont que l'addition des décès depuis cet âge jusqu'à la limite extrême de la vie sur 1,000 *décès* de toutes les classes d'âge.

Un pendant à la table de mortalité générale de Süssmilch, mais qui dénote une application plus minutieuse de la même méthode, est un ouvrage qui a fait époque et qui a pour titre : *Analyse et tableaux de l'influence de la petite vérole sur la mortalité de chaque âge et de celle qu'un préservatif comme la vaccination peut avoir sur la population et la longévité*, par *E. E. Duvillard* (du Léman), ancien directeur de la liquidation de la dette publique viagère, pour la partie scientifique; ex-membre du Corps législatif, correspondant de l'Institut, Paris, 1806.

Empressons-nous de dire que le savoir de Duvillard ne doit pas être jugé d'après la méthode qu'il a appliquée. Le but de son travail n'était pas d'établir une table de mortalité exacte; il semble résulter de l'exposé même de Duvillard, qu'il voulait seulement démontrer, à l'aide des renseignements statistiques de quelques villes, de quelle manière la mortalité avait été modifiée par l'introduction de la vaccination contre la petite vérole. Il aurait pu employer comme base de ses recherches une des imparfaites tables de mortalité existantes; mais il préféra en établir une lui-même avec les nombreux matériaux qu'il recueillit (101,524 décès parmi une population de 2,920,762 habitants de différentes contrées de France). Il projetait également de créer une caisse nationale d'économies (c'est-à-dire d'assurances sur la vie humaine) et en fixa les bases techniques en faisant usage de sa table; mais là encore, il ne pensait pas que sa table dût effectivement servir de base fondamentale.

Dans un rapport publié au nom de l'Institut national par Lagrange, Legendre et Laplace sur l'ouvrage de Duvillard, on lit, en effet : « Il traite, dans le chapitre IVe, de la confection des tables de mortalité, de la validité des faits recueillis sur la mortalité. Il fait sentir la nécessité de les *rectifier* les uns par les autres, avant de les mettre en œuvre, et d'avoir surtout égard aux *rapports des naissances*, d'où sont résultés *les morts de chaque âge*, lorsqu'on veut parvenir à la connaissance de la loi de mortalité. »

Cela n'empêcha pas que la table de Duvillard fut publiée plus tard par le Bureau des longitudes comme table française de la mortalité, et que l'emploi de cette table fut prescrit aux sociétés françaises d'assurances sur la vie.

Faut-il encore s'étonner que Süssmilch et Duvillard aient passé en Suisse pour des autorités dans la matière?

C'est à Genève surtout qu'ils font école. Toute une série de démographes qui, pendant près d'un siècle, tiennent le premier rang dans la statistique de la population suisse, ne font que les imiter. (Genève possédait les plus anciens registres mortuaires — dès 1560 — avec indication de l'âge des décédés; — au XVIe siècle, ces registres présentent, il est vrai, quelques lacunes : il n'en existe pas pour treize années, ils sont incomplets pour sept.)

En premier lieu, c'est le Dr *Jean-Antoine Cramer* (né le 3 mars 1707, mort en 1775) qui utilise les registres de l'état civil de Genève pour ordonner par âges les décès de la ville pendant les trois périodes 1560-1600, 1600-1700, 1700-1760. Son travail est resté manuscrit; néanmoins Duvillard eut connaissance des résultats principaux; il fut publié ensuite par le Dr *Odier* (1748-1817), professeur de médecine, d'abord dans le *Journal de Genève* du 9 juillet 1791, puis en 1797 dans la *Bibliothèque Britan*, tome IV, page 327, qui indique la vie moyenne et la vie probable dans les trois périodes pour les âges de 0, 1, 2, 10, 20, 30 ans, etc., et le nombre des survivants à chacun de ces âges sur 1,000 naissances.

Le Dr *Joly* continue ce travail de 1760 à 1811, et le Dr *Odier* publie en 1814 dans la même forme et dans la même *Bibliothèque*, tome XV, page 213, les résultats principaux.

Vient ensuite *Edouard Mallet*, docteur en droit (1805-1856), membre de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève, de la Société de statistique de Marseille, qui publie dans les *Annales d'hygiène publique et de médecine légale*, tome XVII, Paris, 1837, pages 5-172, ses « Recherches historiques et statistiques sur la population de Genève, son mouvement annuel et sa longévité depuis le XVIe siècle jusqu'à nos jours (1549-1833) », avec calculs spéciaux pour la période de 20 ans, 1814-1833. Ce travail se distingue par le complet des recherches et par la manière ingénieuse avec laquelle l'auteur a traité son sujet.

Puis les docteurs en médecine *T. Heyer* (1) et *H. C. Lombard* (2) font paraître en août 1834, dans la *Bibliothèque universelle*, leurs « Recherches statistiques sur la mortalité de la ville de Genève et des communes de Plainpalais et des Eaux-Vives, depuis 1816 jusqu'à 1830, faisant suite aux recherches du Dr Odier. » Après que ces deux médecins eurent ainsi étendu la sphère de leurs investigations

(1) 1804-1871. Professeur dans un pensionnat créé par son père, puis de 1830 à 1850, professeur de mathématiques à l'école industrielle de Genève, puis adjoint et ensuite directeur des archives cantonales, président de plusieurs sociétés savantes

(2) 1803-1895. Fait partie du conseil de santé de Genève, médecin des hôpitaux écrivain fécond en matière d'hygiène, surtout de climatologie.

aux communes suburbaines de la ville de Genève, le Dr *Marc d'Espine* (1806-1860), médecin des prisons, statisticien et écrivain renommé, fait un pas de plus et traite de la même manière, dans sa « Notice statistique sur la loi de mortalité et de survivance, Genève, 1847 », les 10,203 décès de tout le canton de Genève de 1838 à 1845, de nouveau avec quelques études rétrospectives remontant jusqu'à l'année 1560.

Le résultat final de tous ces travaux de l'école genevoise est l'établissement d'un ordre de survie au moyen de l'âge des décédés (uniquement) suivant la méthode Süssmilch-Duvillard, et le calcul, sur cette base, de la vie moyenne et de la vie probable pour le moment de la naissance et pour le commencement de chacune des années de vie successives. D'Espine se complaît ensuite à comparer la vie moyenne à l'époque de la naissance avec les résultats des siècles précédents, et il constate une augmentation constante depuis 18 ans, au XVIe siècle, jusqu'à 41,78 ans d'après la table de Heyer, chiffre auquel il arrive aussi et qu'il ne croit plus guère susceptible d'accroissement. Il attribue cette augmentation de la vie moyenne aux progrès réalisés dans le domaine de la médecine et de l'hygiène et, en général, à l'amélioration des conditions de vie.

Nous constatons que Marc d'Espine a calculé la mortalité aux différents âges en pour cent de la totalité des décès, alors que cependant un recensement de la population des deux sexes effectué à peu près au milieu de la période qu'il considère et donnant le chiffre de la population par groupes d'âges de 0 à 5, 6 à 10, 11 à 15, etc., lui indiquait à l'aide de quelles données on peut mesurer directement la mortalité (par exception, pour la première année de vie, en connaissant le nombre des naissances). Lui aura-t-il peut-être échappé qu'un recensement de la population d'un canton tel que Genève devait évidemment donner des résultats tout autres que l'ordre de survie déduit de l'âge des décédés ?

Si l'on rapproche les résultats de d'Espine de ceux du recensement, on obtient le tableau suivant :

Sur 1,000 personnes de la population genevoise appartiennent aux classes d'âges ci-après :

	D'après le recensement du 27-28 janvier 1843.	D'après l'ordre de survie de d'Espine.
0-15 ans.	268	298
16-30 —	282	237
31-45 —	222	202
46-60 —	144	149
61-75 —	69	93
76-101 —	15	21
	1000	1000

Un simple coup d'œil jeté sur ces chiffres suffit pour faire reconnaître combien il est faux de prétendre que (dans une population qui n'est pas absolument stationnaire) l'on peut reconstruire le chiffre de la population par classes d'âge à l'aide des données des registres mortuaires (comme le fit Mallet). Et il est inutile de dire ici que la méthode qui consiste à rapporter les décès de chaque classe d'âge au nombre des vivants de la même classe d'âge, d'où ils proviennent, conduit à des taux de mortalité tout différents.

Mais en parlant ainsi de tous les auteurs de l'école genevoise à la suite les uns des autres, nous nous sommes quelque peu écartés de l'ordre chronologique que nous avons observé jusqu'ici.

Nous avons, en effet, à mentionner un ouvrage paru déjà en 1841 et qui a pour titre : *Handbuch der Populationistik oder der Völker-und Menschenkunde* (Manuel d'ethnologie et de démographie), par le Dr *Christoph Bernoulli*, professeur ordinaire des sciences industrielles à l'Université de Bâle. Notre professeur bâlois (1782-1863), qui a écrit son livre à un âge déjà avancé, avait reconnu toute l'importance que peut avoir l'étude de la population et surtout de la durée de la vie pour l'Economie sociale. Dans la première partie de son ouvrage, il consacre un chapitre spécial à la « Populationistische Biometrie » (pages 389-438). Il y critique, en se basant à plusieurs reprises sur le savant ouvrage de *Ludwig Moser* (1839) concernant les lois de la longévité humaine, la méthode irrationnelle de calcul de la mortalité, et démontre par des chiffres à quels résultats erronés cette méthode conduit dans le cas de l'augmentation ou de la diminution des naissances ou des décès ou des deux à la fois. Il fait voir ensuite comment on peut arriver à des résultats exacts. Les rôles des naissances et des décès, en admettant que ces derniers indiquent exactement l'âge au décès, peuvent être utilisés avec avantage pour le calcul de la mortalité pendant les premières années de la vie; pour les âges suivants, il faut comparer les morts de chaque classe d'âge avec les vivants de cette même classe d'âge, et, pour cela, déterminer ces nombres des vivants.

Mais s'il n'est pas possible d'avoir les nombres des vivants par classes d'âges, ne peut-on pas quand même dresser toute la table de mortalité en rapportant les décès de chaque classe d'âge aux survivants des années de naissance respectives, à condition de suivre le procédé enseigné par Euler? C'est ce que se dit le conseiller bernois Dr méd. *Rud. Schneider*, qui fit élaborer par *Alexandre Kocher* (1814-1893) une table de mortalité au moyen des registres des naissances et des décès de 7 cantons pendant un nombre plus ou moins grand d'années. Dans le rapport de Schneider à la Société des sciences naturelles du canton de Berne, au sujet de la méthode appliquée pour le calcul de la mortalité, on lit ce qui suit (Neue schweiz. Vierteljahrzeitschrift, année 1851, pages 8 et suiv.

« La méthode de Halley pour établir une table de mortalité consisterait à extraire et classer par âges les décès des registres mortuaires d'un canton, et, par une simple règle de trois, à rapporter ces décès à 1,000 ou 10,000 naissances. Mais ce n'est pas cette méthode qui a été suivie. Afin de tenir compte de l'augmentation annuelle des naissances, augmentation constatée par les registres, M. Kocher s'est efforcé de *rapporter les décès des différentes classes d'âges à un seul et même nombre de naissances de la génération considérée*, en multipliant les décès des diverses classes d'âges par un certain facteur, naturellement plus grand que l'unité, et correspondant à l'augmentation plus ou moins grande de la population. Est-il établi, en effet, que, dans le canton de Berne, la population s'est doublée pendant les 60 dernières années, il est nécessaire de multiplier par 2 les décès de l'âge de 60 ans pour les mettre sur le même pied que les décès au-dessous de 1 an ; en d'autres termes, M. Kocher s'est écarté de la méthode de Halley, qui suppose une population stationnaire et une égalité absolue des naissances et des décès, et a adopté en principe celle de Euler, qui est basée sur l'hypothèse d'un accroissement de la population suivant une progression géométrique, hypothèse qui répond assez bien au mouvement de notre population bernoise, ainsi que j'aurai peut-être l'avantage de le faire voir dans un prochain mémoire, sauf cependant que l'accroissement n'est pas très régulier d'une année à la suivante mais subit, au contraire, d'assez fortes variations. M. Kocher a cherché à tenir compte de ces irrégularités dans le calcul de l'ordre de mortalité des divers cantons, et il est allé encore plus loin, dans ce sens qu'il a trouvé que la population n'augmente pas toujours dans la même progression régulière avec le nombre des naissances, que la mortalité ne s'est pas effectuée non plus suivant la même progression, comme Euler le suppose ; et il a rectifié ses résultats en tenant compte des différences mises au jour ainsi que des migrations. En un mot, on a appliqué la méthode d'Euler, évidemment préférable à toute autre connue, en tenant compte de tous les éléments fournis par l'expérience et qui ont une influence perturbatrice sur les résultats, ce qui n'aura été vraisemblablement fait avec la même exactitude et le même soin pour aucune autre table de mortalité. »

Tout ce qu'il est possible de faire pour calculer exactement la mortalité d'une population entière par la comparaison des décès avec les nés-vivants des années de naissance correspondantes, l'ingénieur bernois Kocher l'a fait en appliquant judicieusement la théorie d'Euler ; et heureusement, à cette époque où nous n'avions pas encore, en Suisse, de chemins de fer pour favoriser les migrations, il pouvait encore le faire. Il a si bien su tirer parti de matériaux très incomplets et tenir compte de toutes les influences dans ses calculs, que sa table de mortalité peut être comparée à d'autres

bonnes tables de mortalité relatives à toute une population.

Le premier recensement général de la population effectué sous la surveillance du Conseil fédéral du 18 au 23 mars 1850, avait fixé aussi l'âge des personnes recensées, de sorte qu'il aurait pu fournir les matériaux permettant un calcul direct de la mortalité par âges si le soin des travaux à faire sur ces relevés n'avait pas été laissé au bon vouloir des cantons, comme l'étaient déjà les statistiques à établir sur les données des registres l'état civil.

Le pédagogue et statisticien *Stephano Franscini* (1796-1857), ancien conseiller d'État tessinois, devenu membre du Conseil fédéral en 1848, et à qui incombaient en sa qualité de chef du Département fédéral de l'Intérieur, non seulement la surveillance, mais aussi, à défaut des crédits nécessaires pour la statistique, l'exécution du recensement, s'efforça, mais pour ainsi dire sans aucun succès, de recueillir des renseignements des cantons au sujet de l'âge de leur population dénombrée en 1850. Les renseignements statistiques qu'il obtint des cantons en 1852 sur les mariages, naissances et décès sont également très défectueux.

Dans le IVe volume de ses « Contributions à la statistique de la Confédération suisse », 1857, tableau IV, Stephano Franscini indique, par groupes d'âges de 10 ans, le nombre moyen des décès, d'après l'âge et le sexe, en Suisse, à l'aide des statistiques des décès de 16 cantons dans les années 1850-1852 (dans des années précédentes pour quelques cantons). Si Franscini calcule ensuite la proportion de ces nombres moyens de décès à la totalité des décès dans les cantons considérés, on peut alléguer pour son excuse que les matériaux nécessaires pour déterminer la mortalité plus rationnellement (le nombre des vivants des mêmes classes d'âges) lui faisaient défaut. Ce qui est certain, c'est qu'il reconnaît que la méthode suivie par l'école genevoise pour obtenir ce que celle-ci considérait comme résultat principal, la vie moyenne, est inexact, et que, pour corriger le résultat trouvé par cette méthode, il calcule encore une vie moyenne d'après le rapport des naissances à la population, ce qui lui donne deux résultats dont il prend la moyenne. En d'autres termes, il adopte avec Bernoulli (*op. cit.*, pages 431-433) la méthode de l'Anglais Price, d'après laquelle la vie moyenne des nés-vivants est égale à la moyenne entre les quotients obtenus en divisant le chiffre de la population par ceux des naissances et des décès $\left(\frac{P}{n}+\frac{P}{m}\right):2$, c'est-à-dire, par exemple, que s'il se trouve 1 naissance sur 25 habitants et 1 décès sur 40 habitants, la vie moyenne est $\frac{25+40}{2}=32{,}5$. (Dans le cas où $m=n$ et $\frac{P}{n}=25$, on aurait là en effet la vie moyenne ; car si chaque individu vivait exactement

25 ans, la génération de 1900 serait éteinte en 1925 et serait immédiatement remplacée par une nouvelle, celle de 1901 serait éteinte en 1926, etc.) Si, dans cette question principale du calcul de la vie moyenne, Franscini considérait comme erroné le résultat tiré des registres mortuaires seuls, c'est que la méthode elle-même n'avait aucune valeur.

Il est fâcheux que Franscini ne soit pas arrivé à cette conclusion et qu'il ait continué à exprimer les décès des différentes classes d'âges en pour cent de la totalité des décès ; car ainsi, à son tour, il a contribué à induire d'autres à faire usage de la même méthode.

C'est ainsi que le Dr J. J. *Schrämli*, de Zurich, chargé par la Société de chirurgie et de médecine et par la Direction de l'hygiène publique du canton de Zurich, d'exécuter la statistique de la population du canton, suit les traces de ses devanciers pour le calcul de la mortalité. Dans son ouvrage, excellent du reste, paru en 1860, il ordonne par classes d'âges de 10 ans les 104,460 décès survenus dans le canton de Zurich pendant 18 ans, et construit ainsi un « ordre de mortalité cantonal. »

Il fallait la nouvelle et énergique impulsion d'un homme de science pour nous faire sortir de notre routine. Le Dr Ph. *Fischer*, d'Oppenheim-sur-Rhin, publie en 1860 un savant ouvrage ayant pour titre : « Principes fondamentaux de l'assurance basée sur la mortalité humaine » où, dans la première partie : « Détermination des taux de mortalité », il critique, en s'appuyant de considérations strictement mathématiques, la traditionnelle méthode suivie dans différents pays par les auteurs déjà nommés pour déterminer la mortalité à l'aide des registres mortuaires, et où il indique comment il faut s'y prendre pour arriver à des résultats scientifiquement exacts. Mis sur la voie sans doute par cette excellente publication, le Dr *Wilhelm Gisi*, professeur d'histoire à l'École cantonale de Saint-Gall (1843-1893), se hasarda à confectionner une table de mortalité pour la population suisse d'après la méthode directe. Il avait à sa disposition les matériaux publiés par le bureau fédéral de statistique sur le recensement de la population suisse du 10 décembre 1860, où la population était répartie par âges successifs, par sexes et état civil, et, d'autre part, les registres mortuaires cantonaux. Il est vrai que 15 cantons seulement lui fournirent des extraits utilisables de leurs registres des décès, et que ces extraits indiquaient les décès par groupes d'âges de 5, même de 10 ans, de sorte qu'il dut recourir à des interpolations ; en outre, les données qu'il obtint des cantons ne se rapportaient pas toutes aux années voisines de celle du recensement (1860). Pour le calcul de la mortalité pendant les 10 premières années de la vie, Gisi estima qu'il était préférable de comparer les décès avec les naissances pendant le même temps et dans les mêmes cantons. Sa table parut en 1867 dans le *Journal de sta-*

tistique suisse, pages 190 et suivantes; le professeur Dr Kinkelin en effectua, par une méthode très simple, l'ajustement, qui fut publié dans le même journal, année 1874, pages 208 et suivantes.

Nous étions enfin arrivés, nous aussi, mais après d'autres États, entre autres l'Angleterre, à la méthode directe, la seule conduisant au but. Et comme dès 1867, la statistique officielle fédérale fit une troisième fois l'essai de réunir annuellement et de classer les relevés des cantons sur les mariages, naissances et décès, ces derniers étant répartis par sexes et par âges successifs, on pouvait espérer qu'après ce recensement fédéral de 1870 on posséderait tous les matériaux nécessaires pour la confection d'une table suisse de mortalité tout à fait exacte.

A cette époque, parurent coup sur coup un certain nombre de travaux mathématiques de grande valeur. Nous citons :

1. *K. Becker*. Zur Theorie der Sterbetafeln für ganze Bevölkerungen. (Contributions à la théorie des tables de mortalité pour une population entière), dans le tome IX de la Statistique d'Oldenbourg, 1867.

2. *Dr G. F. Knapp*. Ueber die Ermittlung der Sterblichkeit aus den Aufzeichnungen der Bevölkerungsstatistik. (De la détermination de la mortalité au moyen des relevés fournis par la statistique de la population), 1868.

3. Du même auteur. Die Sterblichkeit in Sachsen. (La mortalité en Saxe), 1869.

4. *Professeur Dr G. Zeuner*. Mathematische Untersuchungen über Sterblichkeit. (Recherches mathématiques sur la mortalité), pages 3-92 der « Abhandlungen aus der mathematischen Statistik » (Recueil de statistique mathématique), 1869.

5. *Dr G. Meyer*. Die mittlere Lebensdauer. (La vie moyenne), dans les annales de Hidelbrand, 1867, pages 1 et suivantes.

L'idée fondamentale d'où partent les savants auteurs de ces travaux est la suivante :

La méthode directe est basée sur le principe que la probabilité de mort doit être, pour un ensemble quelconque d'individus, le rapport fourni par l'expérience entre le nombre des cas de décès annuels effectivement survenus aux différents âges et le nombre des cas *possibles;* les cas de décès recensés doivent donc être rapportés au groupe d'individus qui a fourni ces décès. Au lieu de rechercher quelle proportion représentent les décès de 10-11 ans, par exemple, sur la totalité des décès, il faut se demander plutôt combien de vivants de 10-11 ans meurent en une année.

Si c'est là le problème qui se pose, nous ne sommes pas encore assez précis si nous disons :

En 1870, les nés-vivants de notre pays sont au nombre de 83,158; pendant cette même année, il est mort à l'âge de 0-1 an 16,631 en-

fants ; donc taux annuel de mortalité des nés vivants en 1870 : 20 %. Car si nous recherchons de quelles années de naissance proviennent ces 16,631 décès, nous trouvons que 12,473 seulement sont nés en 1870, les 4,158 autres, par contre, étaient nés déjà en 1869 ; d'autre part les 83,158 enfants nés pendant l'année 1870, depuis le 1er janvier jusqu'au 31 décembre, n'ont pas encore tous vécu une année entière à la fin de 1870 ; ce ne sera le cas pour quelques-uns d'entre eux qu'à la fin de 1871 ; il faut donc poursuivre ces nés-vivants de 1870 jusqu'à leur premier anniversaire en 1871 ; aux 12,473 déjà morts en 1870 viendront encore s'ajouter peut-être 4,300 morts en 1871 avant l'accomplissement de leur première année de vie. Les 83,158 naissances de 1870 auront donc fourni pendant une année entière 12,473 décès en 1870 et 4,300 en 1871, en tout 16,773, soit 20,12 %.

De même, il ne serait pas juste de considérer les décès de 1-2 ans survenus en 1871 comme représentant la diminution qu'a subie le nombre des 83,158 nés-vivants de 1870 par le fait de la mortalité à l'âge de 1-2 ans ; car un certain nombre de ces nés-vivants, par exemple, ceux nés en décembre 1870 et qui meurent à l'âge 1 an 1/2 ou plus, ne sont pas morts en 1871, mais en 1872, et ainsi de suite pour les décès à l'âge de 2-3, 3-4 ans, etc., et provenant de l'année de naissance 1870, ces décès se répartissant toujours sur deux années civiles.

Il n'est donc pas possible de déterminer exactement par année d'âge la mortalité des nés-vivants d'une année civile quelconque si les décès aux âges de 0-1, 1-2, 2-3 ans, etc., donnés par les extraits des rôles mortuaires ne sont pas encore répartis, pour chaque sexe séparément, sur les deux années de naissance dont ils proviennent.

La nécessité absolue de cette condition a été démontrée d'une manière si péremptoire par les auteurs que nous venons de nommer, et notamment par le professeur zurichois Zeuner, que le Congrès international de statistique de La Haye en 1869, lorsqu'il s'occupa de la question, décida qu'il était nécessaire « que les registres des décès contiennent non seulement l'âge, mais aussi l'année de naissance des décédés. »

Mais peut-on avec ces données, et avec le recensement par sexe et par année de naissance, calculer quelle est la proportion des décès parmi les personnes âgées de 70-71 ans recensées en 1870 ?

Lorsqu'on a déterminé exactement le nombre des décès survenus en 1870 et 1871, à l'âge de 70-71 ans et provenant de l'année de naissance 1800, rien de plus facile, semble-t-il, de calculer quelle proportion des vivants ces décès représentent. Si l'on a trouvé, au recensement du 1er décembre 1870, 11,781 personnes de l'année de naissance 1800, et si le nombre des décès de 70-71 ans provenant de

cette même année de naissance 1800 est de 1,010, la mortalité annuelle pour l'année d'âge 70-71 ans n'est-elle pas $\frac{1,010}{11,781} = 8,50\,\%$?

Le numérateur de cette fraction est évidemment exact, car les décès de 70-71 ans provenant de l'année de naissance 1800 ont été tirés des registres mortuaires des deux années 1870 et 1871. Mais en est-il de même du dénominateur? Les auteurs précités disent non.

Si chaque année, les naissances de l'année avaient lieu le même jour, au matin, (par exemple le 1er janvier), et si l'on recensait la population ce même jour de l'année, au courant de la matinée, on aurait les classes d'âges complètes et l'on pourrait dire : tant d'individus de 70 ans, tant de 71 ans, etc., ont été exposés pendant une année entière au risque de décès; mais les naissances se répartissent sur toute l'année et quelle que soit l'époque où l'on recense, on ne trouvera jamais tous les vivants de 70 à 71 ans, etc., qui ont fourni les décès comptés comme ci-dessus, car un certain nombre qu'on prend en moyenne égal à la moitié des décès sont déjà morts avant le recensement; pour obtenir le taux de mortalité exact, on a par conséquent commencé déjà à calculer comme suit : 11,781 vivants de 70 ans ont été comptés en décembre 1870; si à ceux-ci j'ajoute la moitié des décès de 70-71 ans survenus pendant toute une année, soit 505, j'obtiens $11,781 + 505 = 12,286$ dont les 1,010 décès représentent 8,22 %.

C'est de cette manière qu'en effet l'on avait commencé à corriger l'ancienne méthode.

Zeuner, par contre, n'est pas encore satisfait. Exécutons le recensement le 31 décembre, nous dit-il; à ce jour, toutes les personnes nées en 1800 auront fêté leur 70e anniversaire au courant de 1870; les unes seront mortes depuis leur 70e anniversaire jusqu'au 31 décembre, les autres seront comptées le 31 décembre. Le nombre des premières est donné par les registres mortuaires de 1870 pour l'année de naissance 1800, c'est par exemple 480; celui des secondes, par le recensement, c'est 11,700. Additionnons les deux chiffres, nous obtenons le nombre de toutes les personnes qui sont entrées dans leur 71e année d'âge en 1870, soit $11,700 + 480 = 12,180$. C'est là notre dénominateur, et le taux de mortalité est $\frac{1010}{12,180} = 0,0829$ ou 8,29 0/0.

C'était enfin la méthode exacte. Numérateur et dénominateur de la fraction donnant le taux de mortalité se correspondaient et étaient exactement calculés. Et ce calcul n'est plus influencé par le fait que, pour les personnes d'une même année de naissance, le risque de décès pendant toute l'année d'âge de 70 à 71 ans (et de même pour toutes les autres années d'âge) a été couru :

pour les uns du 1er janvier 1870 jusqu'au 1er janvier 1871
pour d'autres « 2 « 1870 « 2 « 1871
« « « 3 « 1870 « 3 « 1871
. . . . . .
. . . . . .
« « « 29 décembre 1870 « 29 décembre 1871
« « « 30 « 1870 « 30 « 1871
« « « 31 « 1870 « 31 « 1871;

car la méthode donne, d'une part, le nombre des personnes qui ont atteint leur 70e anniversaire, et d'autre part, le nombre de ces mêmes septuagénaires qui n'ont pas atteint leur 71e anniversaire, et de même pour les autres âges.

La méthode de Zeuner se borne ainsi à fixer le nombre de ceux qui ont atteint le jour anniversaire de leur naissance pendant l'année du recensement, et à les suivre jusqu'à leur anniversaire suivant pour constater combien restent en chemin, ou, si l'on veut, combien atteignent ce second anniversaire ; les probabilités de vie obtenues dans ce dernier cas permettent alors d'établir un ordre de survie indiquant combien, sur 10,000 (ou 100,000) nés-vivants, il en reste en vie à l'âge de 1, 2, 3 ans, etc. Zeuner pense pouvoir faire abstraction des migrations qui se produisent dans la population pendant cette courte période d'observation.

Basée sur cette méthode de Zeuner, la commission d'experts nommée par le Département fédéral de l'Intérieur pour préparer le recensement général de la population en 1870, proposa, en conséquence :

1° De fixer la date du recensement au 31 décembre 1870.

2° De demander que, pour les années 1870 et 1871, les cantons indiquassent non seulement le sexe et l'âge des décédés, mais aussi les (deux) années de naissance des décédés de chaque âge.

Le Département fédéral de l'Industrie ne put répondre au premier de ces vœux parce que les gouvernements de plusieurs cantons industriels voyaient de sérieux inconvénients à opérer le recensement de la population ce dernier jour de l'année ; quant au second, il dut être reconnu irréalisable, attendu que, jusqu'alors, le Département n'avait pas même pu obtenir de tous les cantons le nombre es décédés répartis par âges successifs.

La question des tables de mortalité continue néanmoins à faire l'objet des études des statisticiens. La commission permanente du Congrès international de statistique, réunie pour la première fois en août 1873, chargea le directeur du bureau de statistique de l'Empire allemand, Dr Karl Becker, de lui soumettre un préavis sur la question de savoir : « Quelles sont les bases que la statistique doit fournir pour permettre l'établissement de tables de mortalité exactes. » Becker présenta à l'assemblée de la commission, en 1874, un rapport vraiment classique dont les conclusions furent admises

immédiatement par la commission et, plus tard, en 1876, par le Congrès international de statistique de Budapest. Ce Congrès confirma les résolutions du Congrès de La Haye ; en outre, le vœu fut émis que le recensement de la population par années de naissance ait lieu au moins tous les 10 ans, et de préférence au commencement ou à la fin de l'année ; là où le recensement se fait à une autre date, il est désirable de relever les nés vivants et les morts pour la partie de l'année comprise entre le jour du recensement et le commencement ou la fin de l'année, en indiquant pour les morts l'âge et l'année de naissance ; il est recommandé aussi de faire des relevés concernant l'émigration et l'immigration ; enfin tous les relevés doivent être faits de telle manière qu'ils se rapportent au même ensemble de population.

Entre temps, l'administration de la statistique en Suisse fit aussi des progrès. Le professeur Kinkelin, de Bâle, construit en 1876 une table de mortalité d'après la méthode de Zeuner à l'aide du recensement de la population du canton de Bâle, de 1870, et des registres mortuaires bâlois pour les années 1870 et 1871.

Dès le 1er janvier 1876, le bureau fédéral de statistique est en état de classer les décès de toute la population suisse non seulement par âge et par année de naissance, mais encore de toutes les manières désirables, par profession, maladie, etc. Car depuis l'entrée en vigueur de la nouvelle Constitution fédérale de 1874 (art. 53), l'état civil et la tenue des registres qui s'y rapportent sont du ressort des autorités civiles, qui relèvent de la législation fédérale seule pour leur activité dans ce domaine. Grâce à la disposition de la loi qui enjoint aux officiers de l'état civil de communiquer directement au bureau fédéral de statistique les extraits des registres des mariages, des naissances et des décès, sous forme de fiche individuelle de recensement, le bureau fédéral a reçu, dès 1876, des matériaux très complets qui lui ont permis de construire, en 1883, avec les données du recensement général de 1880 et les registres des décès 1876-1881, une table de mortalité pour la population suisse d'après les directions de Zeuner. L'émigration et l'immigration ont dû être laissées de côté dans l'établissement de cette table ; mais cette omission ne peut pas avoir d'influence sensible sur les résultats, car l'excédent d'émigration (1/5 de l'émigration totale) est très faible relativement au chiffre de la population.

Cette table telle quelle a été déduite des résultats de la statistique de la population est contenue dans la publication officielle du bureau fédéral de statistique « Recensement fédéral du 1er décembre 1880 », IIe volume, page 192. Elle a été ajustée plus tard suivant la méthode de Woolhouse, par le Dr Schaertlin, alors actuaire au Bureau fédéral des assurances, et publiée sous sa nouvelle forme dans le *Journal de statistique suisse*, année 1887, pages 330 et suivantes.

(Au moment où nous écrivons, une seconde table de mortalité pour la population suisse, construite sur les données des recensements de 1880 et de 1888 et des registres des décès pendant la période comprise entre les deux recensements, vient d'être terminée. Elle a été établie d'après la même méthode, mais en tenant compte de l'excédent des émigrations sur les immigrations; elle figurera dans le 3e fascicule de la publication commencée par le bureau fédéral de statistique : « Mariages, naissances et décès dans la population suisse de 1881 à 1888. »)

La statistique des mariages, naissances et décès, confiée dès 1876 au bureau fédéral de statistique, fournit aussi de plus en plus à l'assurance de précieux renseignements sur la profession et la cause du décès ; les morts violentes, notamment le suicide et les morts par accident, sont également soigneusement enregistrées. Des relevés spéciaux ont été faits du 1er avril 1888 au 31 mars 1891 au sujet des accidents, les résultats en ont été publiés par le bureau fédéral de statistique en 1894. Le secrétariat ouvrier suisse a aussi élaboré une excellente statistique sur les accidents annoncés aux caisses mutuelles suisses de secours en cas d'accident (avec environ 150,000 membres) pendant les années 1886, 87 et 88. Enfin, la statistique des chemins de fer suisses, publiée chaque année par le département fédéral des chemins de fer, enregistre les accidents survenus aux voyageurs, employés et tiers dans l'exploitation des chemins de fer.

II. Sociétés d'assurances sur la vie.

Si le lecteur est las du récit détaillé des efforts que nous avons faits pour renverser une fausse méthode de calcul, qui, pareille à une épidémie, avait envahi tout le monde, il se sera rendu compte des difficultés qui étaient à vaincre chez nous comme probablement aussi dans d'autres pays.

Nous supportons malheureusement encore les conséquences de cette ancienne erreur, et nous aurons à les supporter aussi longtemps qu'il existera encore des contrats d'assurance dont les réserves sont calculées sur la base de tables de mortalité établies d'après une méthode entachée plus ou moins des mêmes inexactitudes.

Ce que nous disons ici ne concerne pas seulement les contrats basés sur la table de Duvillard, mais aussi, jusqu'à un certain degré, les anciens contrats de quelques sociétés suisses.

La première société d'assurances sur la vie érigée en Suisse sur des bases scientifiques, est l'*Allgemeine schweizerische Erb-Wittwen. u. Alterskasse*, fondée à Saint-Gall en 1840 par le Kaufmännisches Direktorium, pour l'assurance de capitaux en cas de décès, de rentes de veuve et de rentes de vieillesse. Elle était dirigée par

ce Direktorium même, ancienne corporation poursuivant des buts d'utilité publique, qui engageait sa responsabilité jusqu'à concurrence d'une somme de 100,000 florins (allemands).

La table de mortalité employée par cette société pour le calcul des rentes de vieillesse et des rentes de veuve était la table de Finlaison de 1829; par contre, pour l'assurance en cas de décès et pour la mortalité des hommes dans l'assurance des veuves, elle faisait usage de « listes suisses de mortalité. » Quelles étaient ces listes, c'est ce que l'on ne sait plus. Il est probable que les tables des Genevois, les seules tables suisses qui aient été publiées dans les quarante premières années du XIXe siècle, auront aussi été utilisées. En outre, il est possible que l'on ait eu recours aux rôles mortuaires de Saint-Gall : il était si facile de construire des tables de mortalité avec l'ancienne méthode! Mais ce qui paraît certain, c'est que la table employée pour l'assurance en cas de décès a été construite d'après cette méthode, attendu que les primes fixées ne diffèrent que peu de celles d'après Duvillard.

Cette société ne réunit que bien peu d'assurés. Non seulement la chose était nouvelle, mais encore on ne fit aucune propagande pour favoriser le recrutement. Les quelques assurés qui restèrent furent cédés à la *Caisse de rentes suisse*, à la création de celle-ci.

La seconde société suisse d'assurances sur la vie est la *Caisse nationale suisse de prévoyance*, fondée à Berne en 1841. Cette caisse assurait des capitaux pour le cas de vie après une période de 5 à 20 ans, avec ou sans restitution des versements, et depuis 1845 aussi des assurances de rentes. On ne garantissait pas, du moins officiellement, le paiement d'une somme ou d'une rente déterminée ; dans l'assurance de capitaux, on répartissait chaque année entre les survivants les intérêts et les parts laissées par les décédés, en tenant compte des versements effectués et du risque de décès couru par chacun, d'après la table de Kocher; dans l'assurance de rentes, tout assuré qui faisait partie de la caisse depuis une année au moins, touchait un intérêt fixe de 3 % de ses versements, l'excédent était réparti d'après les mêmes principes que dans la première division, sous forme d'une rente croissante, dont le terme toutefois ne pouvait pas dépasser 100 % des versements. La société était, en principe, mutuelle, mais il existait néanmoins des garants ou actionnaires qui étaient organisés en dehors des assurés et qui avaient de grandes compétences.

La caisse progressa médiocrement jusqu'à ce qu'en 1845 le gouvernement, qui lui avait déjà procuré une table suisse de mortalité, la fit déclarer personne morale par arrêté du Grand conseil, en se réservant d'exercer sur l'administration une sérieuse surveillance qui devait inspirer au public la confiance la plus absolue.

Aussi l'affluence de nouveaux membres fut-elle grande pendant

quelques années. Mais la caisse ne fut pas surveillée comme le gouvernement l'avait promis, ce qui entraîna de graves conséquences, car les membres de l'administration s'accordaient les uns aux autres, dans des buts de spéculation, des prêts parfois très considérables, et insuffisamment couverts, sur les fonds de la société. Lorsque les actionnaires ne voulurent pas souscrire aux justes propositions de réorganisation formulées par les souscripteurs, ceux-ci demandèrent la dissolution de la caisse, et le Grand conseil reconnaissant que la caisse avait perdu la confiance du public, en ordonna la liquidation en mars 1855. Cette liquidation eut lieu, et heureusement sans que l'on ait constaté de perte sur les fonds affectés aux opérations d'assurance.

Cette expérience porta un coup sensible à l'assurance sur la vie en Suisse. C'était une défaite morale après des débuts sur lesquels, pendant quelques années, on pouvait fonder de belles espérances.

Ces deux sociétés ayant suspendu leurs opérations, une troisième vint bientôt prendre leur place. C'est la *Caisse de rentes suisse*, actuellement *Société suisse d'assurances générales sur la vie humaine*, de nouveau une société mutuelle, qui fut fondée à Zurich en 1857, sous le patronage d'un établissement financier bien accrédité : la Société de crédit suisse. La garantie de cette dernière n'était pas gratuite : le crédit suisse se réservait une part de 4/10 du solde bénéficiaire, part qu'il réduisit bientôt à 2/10, puis à 1/10, et qui tomba à néant en 1885, lorsque la nouvelle société renonça à la garantie devenue inutile du crédit suisse. La table de mortalité qui servit à la confection des tarifs et au calcul des réserves de toutes les catégories d'assurances est, d'après les indications de la société elle-même dans son rapport spécial embrassant les vingt-sept premières années de son existence (page 40), une table déduite des travaux de Franscini, Mallet, Muret, d'Espine, Kocher, Dr Schrämli, des rapports de quelques cantons sur l'hygiène publique, et en même temps des tables de Brune. L'inexactitude des résultats déduits jusque-là de la statistique de la population suisse eut sa répercussion sur cette table, dans ce sens que, à l'exception de quelques courts intervalles, la mortalité qu'elle indique est trop élevée pour les âges jusqu'à 80 ans et trop faible au delà. Une telle table donne pendant longtemps de bonnes réserves et de beaux bénéfices. Si ces bénéfices sont mis en réserve pour être répartis plus tard, comme c'est justement le cas à la Société suisse d'assurances générales sur la vie humaine, avec son premier système de distribution, les fonds nécessaires à la société pour faire face à ses engagements jusqu'à l'extinction de la génération sont toujours là, attendu qu'une insuffisance éventuelle des réserves mathématiques peut être comblée par le fonds des bénéfices. Par contre, cette même table devait conduire à des pertes dans l'assurance en cas de vie, et c'est aussi ce que dénote le rapport spécial déjà cité (page 39).

Si nous avons dû constater que la caisse de rentes suisse n'avait pas été bien inspirée dans la construction de sa table, il n'en est pas moins vrai qu'elle réussit à édifier solidement sur ce terrain incliné. Elle le doit certainement pour une bonne part à l'influence d'un homme que nous avons déjà nommé, le Dr *Gustave Zeuner*, alors professeur de mécanique et de théorie des machines à l'École polytechnique fédérale nouvellement fondée (né en 1828 à Chemnitz, professeur à Zurich, de 1855 à 1871, directeur de l'Académie des mines à Freiberg en Saxe, de 1873 à 1890, directeur de l'École polytechnique de Dresde, de 1890 à 1897, encore professeur à cette même école, actuellement retraité). Zeuner porta toujours un intérêttout spécial à l'assurance. En 1858-59 déjà, il donna à l'Université de Zurich un cours sur la théorie de l'assurance. En 1861, la caisse de rentes suisse le pria d'examiner et éventuellement de simplifier ses formules pour le calcul des réserves. Il écrivit alors un mémoire original pour l'époque : « Recherches mathématiques sur l'établissement des formules servant au calcul des tarifs purs et des réserves de toutes les catégories d'assurances de la Caisse de rentes suisse », et plus tard, en 1864, ses « Recherches mathématiques sur l'établissement des formules servant au calcul des réserves de bénéfices et des parts individuelles de bénéfices dans les différentes catégories d'assurances avec participation de la Caisse de rentes suisse ». (Ces deux travaux ont été imprimés pour servir de manuscrit à la Caisse de rentes suisse, dont ils sont la propriété.)

En 1861 et 62, Zeuner donna à l'Ecole polytechnique à Zurich un cours gratuit sur « la théorie et la pratique de l'assurance sur la vie », et dans la suite revint à plusieurs reprises sur ce thème. C'est ainsi qu'à côté des rapports annuels et des prospectus de la Caisse de rentes, où l'influence de son esprit se révèle, il a contribué grandement à propager la notion de l'assurance. Sur la demande d'autorités cantonales de l'instruction publique, il a également élaboré différents préavis sur les vacillantes caisses de secours et de pensions aux instituteurs, et à leurs veuves et orphelins, soumises à la surveillance des cantons.

La première société par actions pour l'assurance sur la vie, *La Suisse*, à Lausanne, a été créée en 1858. Cette société calculait primitivement les primes et les réserves de toutes ses catégories d'assurances d'après une seule et même table de mortalité, qui était une combinaison des tables de Kocher et de d'Espine. La table de Kocher, comme on peut s'y attendre d'après l'époque où elle a été construite, donne pour tous les âges une mortalité un peu trop forte; celle de d'Espine, par contre, indique une mortalité beaucoup trop élevée pour les âges de 10-52 ans et trop faible à partir de cette limite. La table de « La Suisse » se maintient au-dessous des deux précédentes jusqu'à l'âge de 34 ans environ, puis entre les deux

depuis cet âge. Les réserves calculées sur cette table restent un peu inférieures à celles déduites d'une table exacte avec le même taux d'intérêt de 4 %; mais « La Suisse » présente par ses fonds disponibles et par le produit d'intérêt de ses placements des garanties plus que suffisantes pour compenser la légère insuffisance des réserves sur le reste de ses anciens contrats.

Cette première société par actions est bientôt suivie d'une seconde : *La Bâloise-vie*, fondée à Bâle en 1864. Avec la création de la Bâloise, nous entrons dans une nouvelle période que nous pourrions appeler la période de concurrence. Un premier fait en témoigne, c'est que la Bâloise débute en adoptant le procédé préconisé par Zillmer pour se procurer au moyen d'un emprunt sur la réserve les fonds nécessaires à la rémunération peu à peu croissante des agents, et qu en outre, elle ne s'en tient pas au minimum de 1 1/4 % du capital assuré, permis par Zillmer (c'est d'ailleurs ce que l'on constate généralement parmi les sociétés qui suivent cette méthode), mais se permet une retenue de 1,4 %. La Bâloise choisit, pour les assurances en cas de décès, la table des 17 compagnies anglaises et le taux de 3 1/4 %; pour les capitaux différés, celle de Deparcieux et le taux de 4 %; pour les rentes, la table de Deparcieux également, mais le taux de 4 1/2 %, et avec une majoration du prix de la rente, égale à celle des compagnies françaises. Un peu plus tard, la table de Deparcieux fut remplacée par celle de Gisi. Lors de l'introduction de la surveillance par la Confédération, les emprunts de commissions sur les réserves durent cesser pour les nouvelles assurances; par contre, la Bâloise fut autorisée en 1893 à répartir sur toutes ses assurances souscrites sous le régime de la table des 17 compagnies anglaises (c'est-à-dire sur toutes ses assurances-décès jusqu'à fin 1892), l'insuffisance provenant de la retenue de 1,4 %, et elle porta ainsi cette retenue à 0,7 %. Ainsi établies, les réserves des anciennes assurances de la Bâloise sont comparables à d'autres réserves qui seraient calculées à 4 %. La surveillance fédérale ne fit pas d'autre concession, car elle était de l'avis que des primes que l'on *espère* encaisser n'offrent pas les mêmes garanties que des primes *déjà perçues*.

Une troisième société par actions, *La Genevoise*, se fonda à Genève en 1872. Elle adopta pour toutes ses assurances une table de mortalité qui dérive des deux tables de Deparcieux et de Brune, et le taux d'intérêt de 4 %. A l'exception des âges de 21 à 37 ans et au delà de 85 ans, cette table donne, à cause de l'influence de celle de Deparcieux, une mortalité évidemment trop faible pour les assurances en cas de décès, et par suite ses réserves sont un peu inférieures à celles déduites d'une bonne table à 4 %. Mais si l'on tient compte des ressources dont elle dispose au delà de ses réserves mathématiques, et en outre, du produit d'intérêts qu'elle réalise et qui est toujours supérieur à 4 %, on peut considérer comme suffisantes

les garanties de la Genevoise pour ses anciens contrats. Comme les autres sociétés suisses, la Genevoise a changé ses bases techniques, en 1893.

Mais avant de parler de ces réformes, nous avons à faire la revue de quelques autres domaines de la vie intellectuelle en Suisse.

III. — Initiative populaire

Nous avons montré dans les deux premiers chapitres qui précèdent à quelles bases statistiques nous sommes arrivés en Suisse jusqu'au commencement du dernier quart du XIXe siècle, par suite de l'échange des idées avec les politico-arithméticiens et les statisticiens d'autres nations, et quel usage ont fait de ces bases les entreprises privées ayant pour objet l'assurance sur la vie. Il nous reste à mentionner deux facteurs dont l'action commence à se faire sentir déjà au cours de cette période, et qui ont exercé une influence très consi dérable sur le développement de l'assurance sur la vie en Suisse.

Il s'agit en premier lieu de l'*activité des associations*. Nous n'avons pas encore, il est vrai, de société d'actuaires de profession ; par contre, nous possédons une société qui permet aux techniciens en matière d'assurance de favoriser, par leur action sur le public et les autorités, le développement de l'assurance sur la vie. C'est la *Société suisse de statistique*, constituée à Berne le 19 juillet 1864.

On comprendra l'esprit qui anime cette société quand nous aurons dit que dans la première assemblée annuelle, en 1865, le comité central fut chargé de déterminer quel pourrait être l'objet de l'activité de la société pendant l'année suivante, et que, sur un rapport circonstancié de son secrétaire, le Dr *Stossel*, le comité proposa la *Statistique des sociétés de secours mutuels en* 1865. Cette proposition fut acceptée ; les formulaires nécessaires furent arrêtés et envoyés aux sections cantonales et à quelques autres collaborateurs avec la prière de les retourner remplis, accompagnés des statuts, encore en cette même année 1866, et la société chargea le professeur Dr Kinkelin, à Bâle, de rassembler les matériaux et d'élaborer la statistique.

Le professeur Kinkelin se mit à l'œuvre et publia en 1868 le résultat de ses travaux dans un mémoire intitulé « Les sociétés de secours mutuels de la Suisse en 1865 », où l'on constate non seulement le grand nombre et l'extension de ces sociétés, ainsi que leur grande importance économique, mais aussi les défauts de leur organisation. Dans un dernier chapitre, l'auteur donne aux caisses de secours en cas de maladie comme aux caisses de retraite et d'assurance pour les veuves une série de sages conseils, et ajoute qu'il est disposé, si on lui en fait la demande, à entrer dans plus de détails. Le comité

central, heureux du résultat obtenu, se déclara à son tour entièrement disposé à le soutenir dans cette voie.

La Société suisse de statistique ne pouvait guère choisir homme plus compétent. C'est ce dont elle se rendit compte encore au printemps 1869 lorsque parut le rapport annuel de l'école industrielle de Bâle pour 1868-69. Ce rapport contient un travail de Kinkelin, recteur de cette école, sur « les éléments de l'assurance sur la vie », travail qui se distingue par une simplicité et une clarté incomparables. C'était le programme du cours que Kinkelin avait déjà donné précédemment, et qu'il donna encore parfois à ses élèves pour leur enseigner l'établissement des formules principales dans la théorie de l'assurance sur la vie. Ce travail parut ensuite en plusieurs éditions et a largement contribué à répandre en Suisse la notion vraie de la nature de l'assurance sur la vie.

En 1879, la « Statistique des sociétés de secours mutuels de la Suisse en 1865 » étant devenue surannée, et étant d'ailleurs épuisée, l'assemblée annuelle de la Société suisse de statistique décida de faire une nouvelle statistique de ces sociétés. Les matériaux réunis jusqu'à la fin de 1880 furent remis de nouveau au professeur Kinkelin qui se chargea de les ordonner.

Par suite d'un surcroît de travail et d'autres circonstances d'ordre privé, le travail de Kinkelin ne parut qu'en 1888, mais il contient aussi de très précieux progrès.

Il explique le mécanisme de l'assurance sur la vie aux sociétés de secours au décès, qui opèrent d'après le système de la contribution au décès ; il contient la table suisse de mortalité ajustée par le Dr Schaertlin, les valeurs actuelles, par âge, d'une somme au décès de 100 francs et d'une prime annuelle de 1 franc, une table d'intérêts composés et la suite des nombres escomptés des vivants, etc. ; il montre comment on calcule les primes et les réserves pour une somme assurée quelconque (assurances pour la vie entière et mixte). Dans ses instructions aux caisses de secours en cas de maladie, Kinkelin se base sur la statistique établie par le professeur Dr Heym, d'après les expériences de vingt années de la *Gegenseitigkeit*, compagnie d'assurances mutuelles contre la maladie, l'infirmité et sur la vie, à Leipzig ; il réunit dans un tableau le nombre annuel moyen des jours de maladie aux différents âges à partir de 16 ans, les nombres escomptés des jours de maladie des vivants, les sommes successives de ces nombres, exactement comme lorsqu'on a à calculer la valeur d'une rente viagère immédiate croissant avec l'âge ; dans un autre tableau, il indique par chaque âge la valeur actuelle d'une prime annuelle de 1 franc, la valeur actuelle d'un secours de 1 franc par jour de maladie, etc., etc. ; si bien que l'on a également ici le coût de l'assurance-maladie souscrite pour la vie entière ou jusqu'à 50, 55, 60 ou 65 ans, ainsi que le montant des réserves. (Il

montre aussi les modifications à apporter suivant la durée maxima admissible des secours au cours d'une année.) On voit là que les caisses de secours en cas de maladie qui opèrent selon le système de la contribution aux secours sont exposées au même sort que les caisses de secours au décès avec le système de la contribution au décès; on y reconnaît également l'utilité des réserves mathématiques qui permettent aux membres âgés, en cas de changement de domicile, d'entrer dans une caisse similaire sans avoir à payer la cotisation plus élevée qui correspond à leur âge dans l'assurance rationnelle.

Les enseignements de la Société suisse de statistique en matière d'assurance sur la vie portèrent bien vite des fruits. La Société d'assurance fondée en 1870 par le personnel de l'Administration fédérale des postes, d'après le système de la contribution au décès, procéda en 1875 à une réforme radicale de son organisation, et chargea le professeur Kinkelin de lui calculer des tarifs, ce que fit ce dernier en se basant sur la table de Brune pour l'assurance au décès et sur celle de Deparcieux-Florencourt pour l'assurance des rentes de vieillesse, avec le taux d'intérêt de 4 % pour les deux catégories. Actuellement, cette société, qui a pris le nom de *Société suisse d'assurance sur la vie*, a adopté de nouvelles bases techniques dont nous parlerons encore, et offre aux fonctionnaires fédéraux et cantonaux une assurance dont la qualité peut être comparée à celle d'autres bonnes sociétés.

De même, la *Caisse cantonale bernoise d'assurances en cas de décès et en cas de vie*, fondée en 1874 et, comme cette dernière, d'après le système de la contribution au décès, effectua une réforme analogue. Le professeur Kinkelin lui calcula ses tarifs pour l'assurance viagère et pour l'assurance mixte, en prenant pour base le taux d'intérêt de 4 % et une table de mortalité qu'il construisit sur les données de la statistique de la population du canton de Bâle en 1870-71.

Pour fournir aux petites gens l'occasion qui leur manquait de s'assurer à une société rationnellement organisée, la Société d'utilité publique de Bâle, décida le 2 avril 1877, le jour du centième anniversaire de sa fondation, de rassembler un capital de garantie pour une *caisse bâloise de prévoyance* à créer, et réunit dans ce but une somme de 90,500 qui lui permit de mettre son projet à exécution. La caisse ainsi créée se transforma en 1881 en *Caisse de prévoyance suisse*, avec un capital de garantie porté à 221,250 francs. Elle aussi calcula primitivement ses primes et ses réserves sur les bases d'un taux d'intérêt de 4 % et de la table bâloise de Kinkelin pour toutes ses assurances (assurances viagères, mixtes et rentes). Les garants renoncèrent pendant longtemps à tout intérêt de leur capital; plus tard, ils se contentèrent d'un intérêt de 3 %. Le directeur, sans aucun honoraire, en est depuis sa fondation le professeur Kinkelin.

IV. Législation.

L'État, et même un État d'organisation essentiellement démocratique où l'initiative des citoyens joue le plus grand rôle, ne peut pas ignorer une institution aussi importante que l'assurance au point de vue de la prospérité publique. Il est vrai que, dans les relations de commerce et de trafic, il s'établit naturellement, sans aucune intervention de l'État, un certain nombre de règles générales qui fixent ce qui est juste et équitable, et que la science cherche ensuite à ériger en système; mais il arrive au moins aussi souvent, l'intérêt personnel aidant, que l'on ne parvient pas à se mettre d'accord, et que les divergences de vues conduisent à une exploitation du plus faible par le plus fort, du moins à des contestations dans lesquelles une utorité doit intervenir et chercher à faire triompher la raison (surtout quand le bon droit est du côté du faible); mais il faut pour assurer un jugement juste et impartial, que l'autorité ait sa règle de conduite fixée par des lois.

Autrefois, les cantons seuls avaient en Suisse de telles lois, d'ordre public ou civil. Mais peu à peu avec l'augmentation et l'extension du commerce et du trafic dans la Confédération, une réglementation uniforme par la législation fédérale est devenue un besoin et apparaît comme une des tâches les plus importantes et un des buts principaux de notre Constitution fédérale de 1874.

L'article 34 de cette Constitution impose à la Confédération, dans ses deux alinéas, de nombreux devoirs en matière d'assurance.

Le premier alinéa est conçu comme suit :

« La Confédération a le droit de statuer des prescriptions uniformes sur le travail des enfants dans les fabriques, sur la durée du travail qui pourra y être imposé aux adultes, ainsi que la protection à accorder aux ouvriers contre l'exercice des industries insalubres et dangereuses. »

En exécution de cette disposition, il a été arrêté d'abord :

1. La loi fédérale sur la responsabilité des entreprises de chemins de fer et de bateaux à vapeur, en cas d'accidents entraînant mort d'hommes ou lésions corporelles, du 1er juillet 1875;

2. La loi fédérale concernant le travail dans les fabriques, du 23 mars 1877;

3. La loi fédérale sur la responsabilité civile des fabricants, du 25 juin 1881;

4. La loi fédérale sur l'extension de la responsabilité civile, complétant la loi fédérale du 25 juin 1881, du 26 avril 1887.

Un seul article de ces quatre lois, l'article 9 de la loi du 25 juin 1881 fait mention de l'assurance, et cela malheureusement d'une

manière si peu claire qu'il ne remplit qu'insuffisamment le but, d'ailleurs fort louable, qu'il poursuivait, et qui était d'éviter, par la combinaison de l'assurance des accidents responsables et des accidents non responsables aux frais communs du patron et de l'ouvrier, la possibilité d'un différend sur la question de savoir si la responsabilité du patron était encourue ou non.

Nous touchons là le point faible de toute cette législation : elle édifie en distinguant de prime abord en accidents engageant la responsabilité de l'employeur et accidents pour lesquels celui-ci ne peut être déclaré responsable, et en établissant encore, plus ou moins nettement, certains degrés de responsabilité dans différents cas d'accidents ; et la question de l'assurance de cette responsabilité n'est nullement réglée ; l'employeur peut, à son gré, recourir à l'assurance ou s'en passer totalement ou dans la mesure qui lui convient. Le législateur s'imaginait cette assurance si simple et si peu coûteuse qu'il crut inutile de s'en occuper.

Le manque de précision dans la rédaction des lois sur la responsabilité civile concernant les ouvriers industriels devait avoir les mêmes conséquences chez nous que dans d'autres pays : le juge à l'interprétation duquel le législateur s'en remettait, eut à intervenir dans un grand nombre de cas de responsabilité, et cela que l'employeur ne fût pas assuré du tout ou qu'il ne le fût que pour une partie seulement de sa responsabilité, celle qui répondait aux conditions de la société anonyme ou mutuelle choisie.

Et la cause des procès fut imputée tantôt aux lois sur les fabriques et sur la responsabilité civile, tantôt aux employeurs, tantôt aux sociétés d'assurances, rarement aux ouvriers dont cependant les prétentions, dans beaucoup de cas, sortaient de l'esprit de la loi.

C'est qu'on s'était gravement illusionné lorsqu'on avait cru que par des prescriptions légales qui n'imposeraient pas de grands sacrifices à l'industrie, par l'invention d'une nouvelle responsabilité et par l'assurance de cette responsabilité, on arriverait à garantir l'ouvrier contre les conséquences économiques de tous les accidents et maladies qui ont quelque rapport avec l'exercice de la profession.

Lorsque enfin on se rendit compte que l'on avait trop demandé de la responsabilité civile et que l'on n'arriverait aux garanties désirées pour les ouvriers que par le moyen d'une institution de salut public où devraient contribuer les patrons, les ouvriers et autant que possible et nécessaire la communauté entière, on fixa ce principe par un article additionnel à la Constitution fédérale, conformément aux postulats formulés déjà en 1885 et 1887 au sein de l'Assemblée fédérale. Cet article fut soumis à la votation populaire et accepté par les 3/4 des votants le 26 octobre 1890 ; il a la teneur suivante :

Art. 34 *bis*. — « La Confédération introduira, par voie législa-

tive, l'assurance en cas d'accident et de maladie, en tenant compte des caisses de secours existantes.

« Elle peut déclarer la participation à ces assurances obligatoires en général ou pour certaines catégories déterminées de citoyens. »

Un bureau spécial, où jurisprudence et technique de l'assurance sont bien représentées, fut immédiatement chargé d'exécuter les travaux préliminaires nécessités par cette législation.

On a adopté en général les principes observés déjà en Allemagne et en Autriche. Mais on a élargi notablement le cercle des personnes soumises à l'obligation de l'assurance et favorisé l'assurance facultative des employeurs; en outre, l'assurance a été étendue à tous les accidents. La Confédération accordera des subsides aux deux assurances, maladies et accidents; elle prendra aussi à sa charge les frais d'administration de l'assurance contre les accidents; pour le reste, les frais de l'assurance seront supportés par les employeurs et les ouvriers à raison de 3/4 pour les premiers et de 1/4 pour les seconds, dans l'assurance contre les accidents, et par moitiés égales dans l'assurance contre les maladies. Le système adopté pour la couverture des dépenses dans l'assurance-accidents est celui de la capitalisation; la constitution des réserves est aussi prévue, mais n'est pas partout obligatoire dans l'assurance-maladies; de sorte que des finances d'entrée graduées d'après l'âge et des prélèvements sur les fonds de réserve en cas d'une nouvelle délimitation des arrondissements d'assurance-maladies ne sont pas prescrits non plus d'une manière générale. Pour le calcul du coût de l'assurance-accidents, on s'est basé sur la statistique fédérale des accidents mentionnée à la fin du chapitre précédent, en tenant compte comme il le convenait des résultats de la statistique du secrétariat ouvrier et des expériences déjà faites à l'étranger. Pour déterminer la prime fixe dans l'assurance-maladies, on a suivi le procédé de Kinkelin. Tels sont, très brièvement, les principes fondamentaux de la loi définitivement adoptée par l'Assemblée fédérale les 2-5 octobre 1899. Ajoutons que, par suite d'une demande de referendum signée par un nombre considérable de citoyens, cette loi sera soumise à la votation populaire le 20 mai prochain. Si la loi est acceptée, le technicien en matière d'assurance aura devant lui un grand champ d'action, et la science y gagnera un riche arsenal de matériaux statistiques; si elle est rejetée, le nouvel article 34 *bis*, de la Constitution fédérale n'en subsistera pas moins, attendant une solution [1].

Cette même année 1885 où les promoteurs de l'idée d'une assurance générale des ouvriers contre les accidents remportaient une victoire morale après un débat de trois jours au Conseil national,

1. La loi a été rejetée le 20 mai.

l'Assemblée fédérale adoptait la loi demandée par le second alinéa de l'article 34 de la Constitution fédérale :

« Les opérations (des agences d'émigration et) des entreprises d'assurances non instituées par l'État sont soumises à la surveillance et à la législation fédérales. »

Comme dans le domaine de la législation concernant les fabriques, les cantons avaient déjà fait l'essai de la surveillance dans celui de l'assurance ; mais ici leurs succès avaient été encore moindres, attendu que les organes nécessités pour l'exécution de cette surveillance leur faisaient défaut.

La loi fédérale de surveillance, de 1885, ne poursuit pas d'autre but que de protéger le public contre l'assurance de mauvais aloi ; elle stipule en conséquence qu'à l'avenir aucune entreprise d'assurances ne peut faire de nouvelles opérations d'assurance sans être munie d'une autorisation du Conseil fédéral ; et cette autorisation ne peut être accordée que si l'entreprise justifie d'une bonne organisation et de garanties suffisantes de solidité ; une société autorisée doit présenter chaque année au Conseil fédéral un compte rendu détaillé suivant les prescriptions de la loi, et ne peut apporter aucune modification à son organisation sans le consentement du Conseil fédéral. La concession fédérale peut être retirée à une société lorsque la situation de celle-ci ne présente plus des garanties suffisantes ou lorsque l'entreprise n'apporte pas à son organisation ou à sa gestion les modifications réclamées par le Conseil fédéral. Le Conseil fédéral a le droit de prononcer des amendes jusqu'à 1,000 francs contre les entreprises ou leurs représentants qui contreviennent aux décisions et aux ordonnances fédérales. Sont traduits devant les tribunaux : 1° les personnes qui font en Suisse des opérations d'assurance sans autorisation ; 2° les représentants des entreprises d'assurances qui, dans leurs rapports ou informations au Conseil fédéral exposent faussement la situation de l'entreprise, ou qui publient des communications contraires à la vérité. Le Conseil fédéral publie chaque année un rapport détaillé sur les entreprises d'assurances soumises à sa surveillance. Il nomme le personnel nécessaire en vue de l'exécution de la loi. Les frais de surveillance sont couverts au moyen d'une légère contribution imposée aux sociétés (1 ‰ des primes encaissées en Suisse). Les contestations de droit privé entre sociétés et assurés sont tranchées comme jusqu'ici par les tribunaux. Les entreprises d'assurances ont à payer aux cantons et aux communes les impôts et contributions ordinaires auxquels les autres sociétés sont soumises, mais aucune taxe spéciale pour leurs opérations d'assurance. Toutes les sociétés autorisées doivent déposer un cautionnement que fixe le Conseil fédéral et non plus les cantons. Les associations de peu d'importance ou dont le champ d'activité est localement restreint ne sont pas soumises à cette surveillance.

On se réserva d'attendre les expériences que l'on ferait avec la surveillance de l'État pour édicter des prescriptions de droit privé sur le contrat d'assurance.

Quel avenir cette loi réserve-t-elle à la science de l'assurance? Cette science est-elle peut-être monopolisée, mise sous tutelle, entravée dans son développement par la mainmise de l'État? Tout au contraire : la surveillance doit être exécutée conformément aux principes établis par la science; c'est même précisément ce qui caractérise cette nouvelle surveillance; aussi ceux qui l'ont combattue ne sont en général pas les Actuaires des sociétés d'assurances, mais plutôt des directeurs, conseils d'administration, assemblées d'actionnaires ou d'assurés, toutes instances qui se croient d'autant plus autorisées à faire fi de la science actuarielle qu'elles sont au-dessus des Actuaires.

Dans les premiers temps de la surveillance par l'État, la base la plus importante de l'assurance sur la vie, dont dépend en grande partie le crédit d'une entreprise, — la table de mortalité — était justement, de l'avis des hommes du métier, le point faible des sociétés d'assurances sur la vie; et l'on eut le sentiment que plusieurs de ces sociétés ne se souciaient nullement d'y porter remède. Vis-à-vis des sociétés qui, grâce à une mauvaise table, établissaient des réserves insuffisantes, et qui ne disposaient pas d'autres ressources pour compléter leurs garanties mathématiques, l'attitude du bureau fédéral des assurances était toute indiquée : le bureau refusa d'appuyer auprès du Conseil fédéral la demande de concession. Les autres sociétés obtinrent une concession pour six ans seulement, dans l'espoir qu'on parviendrait à s'entendre entre temps sur les réformes à effectuer. Comme l'abaissement continu du taux de l'intérêt rendait d'ailleurs nécessaire un changement de base, le bureau des assurances n'a fait ainsi que demander l'extension d'une réforme qui sans cela eût été un progrès sans grande valeur.

Au fond, la nécessité de ces réformes n'avait pas totalement échappé aux sociétés d'assurances sur la vie. En Angleterre, les sociétés avaient déjà construit, d'après leurs propres expériences, deux tables de mortalité (1843 et 1869); en Allemagne, 23 sociétés (en comptant la *Bâloise-Vie*) venaient de publier une table de mortalité déduite de leurs expériences (1883). On pouvait reconnaître le défaut des anciennes tables et adopter une de ces nouvelles ou, si celles-ci ne satisfaisaient pas encore, en construire à son tour qui conviendraient mieux. En France, deux nouvelles tables furent également terminées en 1887, pour l'assurance en cas de vie, l'une par la Caisse nationale des retraites sur ses propres expériences, l'autre au moyen des matériaux fournis par sept des plus anciennes compagnies françaises d'assurances sur la vie. Et, en prévision de l'Exposition universelle de Paris en 1889, on décida aussi la construc-

tion d'une table de mortalité pour les assurances en cas de décès, travail qui fut exécuté par le comité de quatre des plus anciennes compagnies françaises.

En 1890, la *Germania*, de Stettin, prit l'initiative de la construction d'une table de mortalité pour les rentiers : 38 sociétés, dont 24 allemandes, 11 autrichiennes et 3 suisses (la *Caisse de Rente suisse*, la *Suisse* et la *Bâloise*), fournirent les matériaux, et la table de mortalité parut déjà en 1891.

Nous mentionnons avec plaisir que nos sept sociétés suisses d'assurances sur la vie ont abandonné, pour leurs nouvelles assurances, le taux d'intérêt de 4 % et leurs anciennes tables de mortalité. Le changement s'est fait en partie au cours de la première période sexannuelle de concession, en partie à la fin de cette période, lors du premier renouvellement des autorisations. Les quatre plus grandes et plus anciennes sociétés choisirent, pour l'assurance en cas de décès, la table des vingt-trois sociétés allemandes, pour les capitaux différés et les rentes, la table R. F., et pour les deux catégories le taux de 3 1/2 %. Les trois petites sociétés adoptèrent, pour tout leur portefeuille d'assurances anciennes et nouvelles, la nouvelle table suisse de mortalité (ajustée par le docteur Schaertlin) et le taux de 3 1/2 %; en outre, la Caisse de prévoyance suisse, pour ses rentes, la table R. F. avec le taux de 3 3/4 %. Et l'on peut dire que ces changements ont été presque tous librement opérés. A la fin de la seconde période sexannuelle de concession, survint un relèvement du taux de l'intérêt des capitaux, de sorte que nous n'eûmes pas l'occasion de revenir sur la question.

Concernant d'autres réformes, nous laissons pleine liberté aux sociétés d'assurance sur la vie, si toutefois leurs moyens financiers paraissent le leur permettre. C'est ainsi que lors de la revision faite par elles de leurs conditions pour l'assurance du risque de guerre, nous n'intervînmes qu'une fois pour fixer une limite qu'exigeait la prudence (voir les rapports du Bureau fédéral des assurances pour les années 1888, pages 17 et suivantes, et 1895, pages 62 et suivantes). Quelques Sociétés ont introduit la coassurance de l'invalidité dans les assurances à primes temporaires, et au maximum pendant la durée entière du paiement des primes, assurance qui garantit le service d'une rente d'invalidité ou du moins la libération du paiement des primes en cas d'invalidité. Cette innovation ne souleva également pas d'objection de notre part.

L'assurance populaire (assurance de petites sommes sans examen médical ou avec examen médical très sommaire) a été introduite par la Caisse de prévoyance suisse et par la Société suisse d'assurances sur la vie à Bâle, sur la base d'une table déduite des observations faites dans l'ancienne société suisse d'assurances pour les

fonctionnaires de l'Administration des postes, société qui ne connaissait pas la visite médicale à l'admission. Les autres sociétés suisses qui introduisirent aussi l'assurance populaire se construisirent une table par une majoration arbitraire de la mortalité de leur table ordinaire, de manière à obtenir des tarifs à peu près semblables à ceux des précédentes.

L'exercice de la surveillance par l'État dans le domaine de l'assurance devait aussi, dans l'esprit du législateur, conduire à reconnaître les lacunes que l'on pourrait combler par des lois.

Une occasion se présenta bientôt. Comme nous l'avons dit, la loi de 1885 avait excepté de la surveillance de la Confédération les petites associations mutuelles d'importance seulement locale. Cette exception fut étendue au début à toutes les entreprises mutuelles suisses d'assurances qui n'avaient pas sollicité la concession fédérale. Parmi celles-ci rentraient aussi les caisses de secours de nos compagnies de chemins de fer et de bateaux à vapeur, qui s'étendaient sur plusieurs cantons et comptaient des milliers de membres assurés pour des pensions d'invalidité et des pensions de veuves et d'orphelins. Ces caisses (à l'exception de celle de la Compagnie du Gothard) avaient, comme celles des compagnies de chemins de fer d'autres pays, copié aveuglément leurs statuts les unes des autres sans s'apercevoir de leurs défectuosités au point de vue technique. Le modèle primitif doit avoir été les statuts de caisses de secours françaises pour les fonctionnaires publics, où cependant les primes sont plus élevées, et dont les déficits sont supportés par l'État.

Après une trentaine d'années d'existence de nos caisses, les dépenses pour le service des rentes aux invalides, aux veuves et aux orphelins, s'étaient accrues jusqu'à dépasser les recettes ordinaires, de sorte que les réserves, que l'on croyait cependant bien suffisantes, menaçaient de s'évanouir rapidement. Les entreprises de chemins de fer cherchèrent à rétablir l'équilibre en majorant les contributions, et même en réduisant arbitrairement le chiffre de pensions d'invalidité et de modestes pensions de veuves et orphelins en cours de service, ce qui provoqua des récriminations et des plaintes auprès des autorités fédérales.

Du reste, le Conseil national avait déjà accepté, en juin 1886, un postulat invitant le Conseil fédéral à examiner les bases des Sociétés de secours mutuels et à rechercher de quelle manière on pourrait sauvegarder les droits résultant pour le personnel des chemins de fer de sa participation à la caisse de secours, en cas d'un changement du propriétaire de la ligne, ou lors du passage d'une compagnie à une autre.

On reconnut bien vite que ce postulat avait sa raison d'être, et que, dans les caisses de secours des compagnies de chemins de fer et de

bateaux à vapeur, il s'agissait d'intérêts économiques très importants. Mais comme ici le fondateur de l'assurance n'était pas une société d'assurances, mais une entreprise de transports, la responsabilité de cette entreprise devait être réglementée par une loi spéciale, bien que toujours sur la base de l'article 34, alinéa 2 de la Constitution.

La loi fédérale concernant les caisses de secours des compagnies de chemins de fer et de bateaux à vapeur, du 28 juin 1889, n'exige pas seulement d'une manière générale que les statuts de ces caisses doivent être soumis à l'approbation du Conseil fédéral. Elle établit un certain nombre de prescriptions spéciales dont nous relevons les suivantes :

Les statuts et prescriptions de ces caisses de secours qui ont pour but une assurance en cas d'infirmité ou de vieillesse et de décès, doivent se conformer aux principes généraux suivants :

Les prestations des caisses de secours doivent être fixées de manière à réaliser le but de l'assurance sans trop charger les assurés ;

Les recettes prévues doivent être calculées d'après les règles de la *technique des assurances*, de manière à faire face aux charges de la caisse ;

Il ne peut jamais être exigé des assurés, quel que soit leur âge au moment de leur entrée dans la caisse, des contributions excédant la valeur probable des engagements de la caisse de secours ;

Les assurés membres d'une caisse de secours antérieurement à la loi doivent être assimilés aux nouveaux membres quant à leurs contributions et à leurs droits ;

Le remboursement à opérer aux membres quittant le service doit être calculé en tenant compte de leurs versements et des risques supportés par la caisse.

En même temps que les statuts rédigés conformément à cette loi, il doit être soumis à l'examen du Conseil fédéral un bilan établi suivant les règles de la technique de l'assurance. S'il résulte de ce bilan que l'actif de la caisse et la valeur présente des versements futurs donnent un total moindre que la valeur présente des prestations futures de la caisse, la différence, soit le déficit de la caisse, doit être couvert *par la Compagnie*. Le Conseil fédéral fixe le plan d'amortissement de ce déficit.

Le bilan technique doit être établi tous les cinq ans et extraordinairement, sur demande du Conseil fédéral.

En cas d'opposition de la Compagnie ou d'au moins $\frac{1}{10}$ des membres contre les décisions prises par le Conseil fédéral, celui-ci demande le préavis d'une commission d'experts dont un membre est nommé par la Compagnie ou par les membres de la caisse et les

autres par le Tribunal fédéral. Le Conseil fédéral prononce définitivement en se basant sur ce préavis.

Telles sont les dispositions principales de la loi en question.

Dans les premières années, le bureau fédéral des assurances fut chargé de l'exécution de la loi. Plus tard, le soin en fut remis au bureau de statistiques du département des chemins de fer. Les bases techniques adoptées sont, pour le risque de maladie et d'invalidité, la statistique déduite par *Zimmermann* des expériences des chemins de fer allemands, pour la mortalité, la table de mortalité de la population suisse; en outre, le taux d'intérêt de 3 1/2 0/0.

D'après un rapport spécial du département fédéral des chemins de fer, du 12 juin 1893, le passif total des caisses de secours de dix compagnies de chemins de fer et de bateaux à vapeur s'élevait à 22,455,561 francs; le déficit technique à 12,723,522 francs!

La fable de l'assurance à bon marché des caisses de secours des chemins de fer a créé tout un courant d'opinion, et l'on en est arrivé à demander aussi pour d'autres classes de fonctionnaires, comme, par exemple, les instituteurs, et même aussi pour les fonctionnaires de l'administration fédérale, une assurance dans cette même forme, peu coûteuse en même temps que suffisante.

Des motions dans ce sens ont aussi occupé le bureau fédéral des assurances. Le législateur toutefois n'est encore arrivé à aucun resultat.

Nous avons déjà dit que l'on attendait aussi de l'exercice de la surveillance par la Confédération les moyens d'élaborer une loi utilisable sur le *contrat d'assurance*.

Précédemment déjà on avait essayé de réglementer la matière; ainsi, dans le projet du Code de commerce élaboré en 1865 par Munzinger, et aussi dans le projet de Code fédéral des obligations de 1877. Mais le premier projet a été abandonné totalement, et, dans le second, on a laissé de côté le chapitre « assurance ».

On avait reconnu, en effet, qu'il faut connaître bien à fond la pratique de l'assurance pour traiter à coup sûr les questions qui peuvent donner lieu à différends entre assureurs et assurés. M. le docteur Hans Rölli, alors chef de la section juridique du Bureau fédéral des assurances fut chargé en 1893, par le Conseil fédéral, de rédiger un projet de loi sur le contrat d'assurance. Un projet a paru en 1896, accompagné d'un exposé de motifs, et a été communiqué à tous les hommes du métier et aux intéressés avec l'invitation de nous soumettre leurs observations. Actuellement, ce projet ainsi que les critiques qui nous sont parvenues font l'objet d'un examen de la part des sous-commissions composant la commission d'experts nommée à cet effet par le département de Justice. Il sera discuté par la commission plénière, dont font partie des hommes de la pratique, de la technique et de la jurisprudence, et seulement

ensuite soumis aux délibérations des autorités législatives proprement dites. De ces discussions objectives et impartiales, où aucune opinion n'est certaine d'avance de triompher, où tout avis, tout argument peut être présenté avec des chances de succès s'il est bien fondé en théorie, en pratique ou en droit, nous avons le ferme espoir de voir sortir un code aux principes sains et propices à l'assurance de bonne qualité.

Ce code, les hommes de la science de l'assurance, les actuaires, doivent aussi le désirer. Leur tâche est de coopérer par leurs travaux et spécialement par des propositions de modifications, mais nullement de s'abstenir ; car les dissonances sont là ; ils doivent éduquer, répandre la notion de l'assurance et prévenir par là des décisions trop hâtives de la part des Parlements, donner aux autorités administratives et judiciaires une base solide de jugement pour s'opposer à l'injustice.

Ces dissonances proviennent en partie de conditions d'assurances inéquitables ou obscures et équivoques, mais pour la plus grande partie de l'ignorance générale sur la nature de l'assurance ; et elles engendrent cet autre mal qu'une partie de la population, surtout la population pauvre, cherche un refuge dans les irrationnelles caisses d'assurance encore tolérées qui lui font des promesses irréalisables.

En Suisse, les représentants de la science actuarielle estiment qu'il est de leur devoir de combattre par des instructions à la portée de tous, au moins parmi le public instruit, l'ignorance que l'on rencontre encore si généralement au sujet de l'assurance sur la vie et qui paralyse l'action de celle-ci. C'est en exposant d'une manière aturelle, précise et véridique l'organisme et la puissance de l'assurance que la science actuarielle peut aider à dissiper les préjugés.

Kurze Notiz über die Geschichte der Versicherungswissenschaft in der Schweiz

von Eidgenössischen Versicherungsamt

Der Bericht des Versicherungsamtes über die Geschichte der Versicherungswissenschaft in der Schweiz zerfällt in 4 Teile : 1. Statistik, 2. Die Lebensversicherungsgesellschaften, 3. Volksinitiative, 4. Gesetzgebung.

1. Das erste Kapitel handelt von der Erstellung von Mortalitätstafeln für die ganze Bevölkerung. Der erste bekannt gewordene Versuch in der Schweiz datiert aus dem Jahre 1766, also aus einer Zeit, wo in der Schweiz-abgesehen von den dürftigen Angaben einiger mangelhaft geführten Sterberegister-noch keinerlei amtliche Statistik existierte. Die damals befolgte falsche Methode zur Bestimmung der Sterblichkeit erhielt sich, dank den von auswärts kommenden Einflüssen, trotz den Verbesserungen Euler's und namentlich Bernoulli's, ein ganzes Jahrhundert hindurch. Die erste einigermassen genaue Tafel ist diejenige von Gisi, welche 1867 veröffentlicht wurde. Das Verdienst aber, die richtige Methode vervollkommnet zu haben, gebührt dem Prof. Dr. Zeuner. Nach dieser Zeunerschen Methode erstellte das Statistische Büreau die erste Sterblichkeitstafel für die ganze schweizerische Bevölkerung. Die erste erschien im Jahre 1881, eine zweite ist soeben fertig berechnet worden. Die gesamte Bevölkerungsstatistik und eventuell auch die Unfallstatistik ist Sache des Statistischen Büreaus. Die Aufnahme der beim Betriebe der Eisenbahnen sich ereignenden Unfälle wird von Eisenbahndepartement besorgt.

2. Die ersten beiden Versicherungsgesellschaften, die in St. Gallen und Bern in den Jahren 1840 u. 1841 gegründet worden sind, und die als technische Grundlage bei Todesfallversicherungen schweizerische Sterbelisten verwendeten, mussten sich nach wenigen Jahren auflösen. An ihre Stelle traten die im Jahre 1857 gegründete *Schweizerische Rentenanstalt*, jetzt *Schweizerische Lebensversicherungs-und Rentenanstalt in Zürich*, und anno 1858 die *Suisse*, deren Sterbelisten nach mangelhaften Methoden erstellt worden sind. Die folgende, im Jahre 1864 errichtete *Bâloise* bediente sich der Tafel der 17 englischen Gesellschaften für Todesfallversicherungen und derjenigen von Deparcieux, später der von Gisi für Lebensfallversicherungen, die *Generoise* (1872) einer für alle Versicherungen gemeinsamen Sterbetafel, einer Kombination von Deparcieux und Brune.

3. Im dritten Kapitel weist das Versicherungsamt auf den günstigen Einfluss der *Statistischen Gesellschaft* und einzelner Versicherungsmathematiker hin. Die Statistik der Schweizerischen Hülfsgesellschaften in 1865 und 1880 sind das Werk dieser Gesellschaft, speziell des Prof. Dr. Kinkelin. Die in diesem Werke gegebenen Belehrungen trugen ihren grossen Teil zu einer richtigen Auffassung der Versicherung bei. Der Unterstützungs-und Versicherungsverein Schweizerischer Postbeamten gestaltete sich auf wissenschaftlicher Grundlage um zum *Schweizerischen Lebensversicherungsverein*. Durch die schweizerischen gemeinnützigen Gesellschaften von Bern und Basel wurden die beiden, auf rationeller Grundlage beruhenden Kassen, die *Bernische kantonale Alters-und*

Sterbekasse und die *Basler Sterbe und Alterskasse*, die jetzige *schweizerische Sterbe und Alterskasse* gegründet, mit der sich sodann die erstgenannte Kasse am 1. Januar 1896 verschmolz.

4. In der schweizerischen Bundesverfassung nehmen auf die Versicherung Bezug einzig die Artikel 34 und 34 bis. Im Jahre 1885 hat die Schweiz, in Ausführung von Artikel 34, 2. Absatz, die *Aufsicht über die privaten Versicherungsgesellschaften* eingeführt. Die gegenseitigen Hülfsgesellschaften sind von dieser Aufsicht ausgeschlossen. Das Gesetz von 1885 hat in erster Linie die Solidität der in der Schweiz arbeitenden Gesellschaften im Auge. Die Durchführung der Aufsicht stützt sich auf die von der Statistik und der modernen Versicherungstechnik aufgestellten Grundsätze. Mangeln diese, wie bei der Volksversicherung oder bei der Versicherung des Invaliditätsrisikos, so begnügt sich die Aufsicht — ohne diese Versuche zu hindern, — mit Ratschlägen oder Beobachtung.

Eine Ergänzung und Vervollkomnung des Aufsichtsgesetzes bildet das *Gesetz über den Versicherungsvertrag*, das noch in der Ausarbeitung sich befindet. Seit 1889 sind auch die *gegenseitigen Hülfs-und Pensionskassen der Eisenbahnen* ebenfalls einer vom Eisenbahndepartement geübten Aufsicht unterstellt.

Der Artikel 34 bis, welcher die Einführung der obligatorischen oder freiwilligen Unfall und Krankenversicherung durch den Bund fordert, ist noch nicht zur Thatsache geworden. Der von Nationalrat Forrer mit grosser Sorgfalt ausgearbeitete und von der Bundesversammlung einstimmig (weniger eine Stimme) angenommene Entwurf wurde in der Volksabstimmung vom 20. Mai 1900 mit grosser Mehrheit verworfen. Die in diesem Gesetze ausgesprochene obligatorische Versicherung sollte den durch Art. 34, 1, Absatz der Verfassung eingeführten Grundsatz der Haftpflicht ablösen.

Summary of a History of Actuarial Science in Switzerland

by the Bureau fédéral des Assurances

The history of actuarial science in Switzerland by the « Bureau fédéral des assurances » is divided into four parts under the following headings :

I. Statistics.
II. Life Assurance Associations.
III. Popular initiative.
IV. Legislation.

I. The first part deals with the compilation of mortality tables for the whole population of the country. The earliest known attempt made in Switzerland dates about 1766, a period when there did not yet exist in that country any kind of official statistics except some death registers which were defective both in the way they were kept and in the data recorded. The incorrect method of determining the rate of mortality then followed, was continued during a whole century, owing to foreign influences, and in spite of the corrections suggested by Euler, and afterwards by Bernoulli. The first table with any pretension to exactitude is that of Gisi, which appeared in 1867. It is however to Professor Jenner that the distinction belongs of having introduced the latest improvements. The «Bureau fédéral de statistique» compiled by his method a mortality table for the whole of Switzerland, which appeared in 1881, and a second which is nearly complete. The statistics touching population, and the general statistics of accidents (should the latter appear) are issued by the « Bureau fédéral de statistique ». The Railway Department registers all accidents happening in the working of the Railways.

II. The two first life assurance societies founded at St-Gall and at Berne in 1840 and 1841 which took certain Swiss tables as the basis for their assurances payable at death, will be dissolved in the course of a few years. They are replaced by the *Caisse de rentes Suisse* founded in 1857, now the *Société suisse d'assurances générales sur la vie humaine*, of Zurich, and *La Suisse* founded in 1858, whose first tables leave room for improvement in the method on which they are constructed. Then followed the *Baloise-vie* (1864) with the table of the Seventeen English offices as its basis for its assurances payable at death, and that of Deparcieux, and later that of Gisi, for its assurances dependent on survival. The *Génevoise* which was founded in 1872 took as its basis for all its assurances whether dependent on death or survival a combination of the tables of Deparcieux and of Brune.

III. In the third part the Bureau shows the happy influence above all of the *Société suisse de statistique* and of isolated actuaries, on the development of assurance and of actuarial science. The statistics of Swiss friendly societies in 1865 and 1880 are the work of that Society, and in particular of Professor Dr Kinkelin. The instructions contained in these publications helped to a large extent to spread abroad true ideas about life assurance. The assurance fund of

the officials of the Federal post office administration, which is being reorganized on a scientific basis, and is becoming the assurance society of the Federal officials and employees, will become later on « the Swiss Life Assurance Society ». The influence of the « Sociétés d'utilité publique » of Berne and Bale, is noteworthy as having led to the formation on a rational basis of two funds; — the fund for the canton of Berne for assurances payable on death or on survival, and the Bale fund, now the Swiss provident fund, the former having been amalgamated with the latter on 1st January 1896.

IV. The only articles of the Federal Constitution touching assurance are art. 34 and 34 *bis*. In pursuance of art. 34, paragraph 2, Switzerland has introduced by the law of 1885 the supervision by the Confederation of institutions for assurance (other than those of the State). The Provident funds are excluded from this supervision. The object of the law of 1885 is in the first place to safeguard the stability of Assurance Societies operating in Switzerland. — The foundations upon which supervision builds are the established principles which result from statistics and modern actuarial science; but alike for life assurance and for assurance against invalidity, the inspecting authority, far from hindering new enterprises limits itself to keeping watch and to giving advice.

A bill dealing with the contract of assurance, to complete the last mentioned law, is in course of preparation.

Since 1889, the Railway Provident Fund has been subject to supervision, which is exercised by the Federal Railway Department.

Article 34 *bis*, which introduces the principle of State assurance, obligatory or otherwise, against accidents and sickness has not yet become operative. — A bill elaborated with minute care by a member of the National Council, M. Forrer, and adopted, with only one dissentient vote, by the Chambers, was rejected by the Swiss people, by an immense majority on 20 th May 1900. Compulsory assurance, as provided by this bill, ought to be substituted for the principle of civil responsibility sanctionned by the laws passed in accordance with art. 34, § 1, of the Federal constitution.

Notes pour une Histoire de l'Actuariat en France

Par Albert Quiquet, Actuaire de la *Nationale*.

I. Blaise Pascal. — Le Calcul des Probabilités et la Machine arithmétique. — II. Les Tontines. — Deparcieux. — *L'homme aux quarante écus*. — Quelques noms français à l'étranger. — III. Duvillard. — La Première Royale et la Révolution française. — IV. Louis XVIII et l'essor de la Prévoyance. — Les trois Royales. — Les trois Générales. — V. La première organisation scientifique des Compagnies françaises. — Arago et Libri. — VI. Les Tables de mortalité. — VII. Les Ouvrages professionnels. — VIII. Les Associations d'Actuaires français. — IX. Le rôle social des Actuaires en France.

I. — Blaise Pascal. — Le Calcul des Probabilités et la Machine arithmétique

De retour de Londres, les membres du second Congrès international d'Actuaires étaient l'objet d'une précieuse attention. La *Société Générale Néerlandaise* offrait à chacun une traduction française, tirée avec grand luxe, de l'important ouvrage qu'elle a publié sur les développements aux Pays-Bas de l'assurance sur la vie. Nous avons aujourd'hui une particulière occasion de la remercier, car, si elle rend à Huyghens la gloire légitime qui lui revient dans la science des probabilités, elle proclame aussi que l'invention de ce calcul appartient sans conteste à la France. Pour quiconque connaît le rôle prépondérant de la théorie mathématique du hasard dans les opérations viagères, il semblera tout naturel que le premier nom à inscrire ici soit celui du grand génie qu'honorent nos confrères hollandais, le nom de Blaise Pascal.

L'importance de sa découverte lui est apparue à lui-même tout le premier. Quand, en 1654, il énuméra ses divers titres scientifiques devant la petite assemblée de savants qui se réunissait chez le P. Mersenne, et qui devint plus tard l'Académie des Sciences, Pascal s'étendit avec le plus de complaisance sur ce qu'il appelait « novissima ac penitus intentatæ materiæ tractatio, scilicet *de compositione aleæ in tudis ipsi subjectis*. » Et il ajoutait : « Eam in artem per geometriam reduximus. » L'intérêt que les plus éminents savants de l'univers ont immédiatement porté à la science nouvelle nous est

transmis par leur correspondance, par les défis que, suivant la mode du temps, ils se lançaient les uns aux autres.

La fécondité de la théorie s'est affirmée de jour en jour par des œuvres nouvelles ; et, pour nous en tenir aux traités d'ensemble, nous avons, nous Français, Laplace, Lacroix, Laurent, Bertrand et Poincaré.

Mais ce n'est pas le seul titre de Pascal à la reconnaissance des Actuaires : ils se souviendront aussi de la première machine à calculer. Voulant la définir brièvement, en l'envoyant à la reine Christine, Pascal se contente de dire : « Cet ouvrage, Madame, est une machine pour faire les règles d'arithmétique sans plumes et sans jetons. » Pascal n'avait que dix-huit ans lorsqu'il l'entreprit, et à cette époque la mécanique pratique était peu avancée sous le rapport de la précision. Aussi fallut-il attendre près de deux siècles avant de construire un appareil plus parfait, l'arithmomètre Thomas, que nous saluerons au passage puisqu'il doit sa création à l'un des premiers assureurs français, au fondateur du « Phénix » et du « Soleil ».

Qu'on nous pardonne ces souvenirs sur Pascal : le calcul des probabilités et la machine arithmétique ne sont-ils pas les deux viatiques de l'Actuaire ?

II. — LES TONTINES. — DEPARCIEUX. — *L'homme aux quarante écus.* QUELQUES NOMS FRANÇAIS A L'ÉTRANGER

Il est assez curieux de constater combien les deux admirables instruments légués par Pascal ont tardivement été utilisés dans les opérations viagères. Et cependant les premières spéculations financières étendues à la vie humaine leur sont contemporaines. Au temps de Pascal, la France avait accueilli un ingénieux napolitain, Tonti, que le cardinal de Mazarin couvrait de son crédit, et qui, en 1653, proposa le plan d'une vaste combinaison en vue de faciliter les emprunts publics. Si l'opposition du Parlement fit échouer le projet, il fut repris cependant par Louis XIV en 1689, et les tontines dès lors se succédèrent rapidement. Forme aujourd'hui démodée, la tontine n'en mérite pas moins les égards dus aux précurseurs. Elle a rendu à la science le service d'accumuler des observations ; elle a permis à Deparcieux de publier la première œuvre française d'Actuariat.

L' « Essai sur les probabilités de la vie humaine » a paru en 1746, et ses matériaux ont été puisés dans les trois Tontines de 1689, 1696, 1734. Aujourd'hui encore, la lecture de Deparcieux est attrayante ; sa méthode, que ses successeurs ont peu corrigée, se développe avec la clarté et avec l'ampleur qu'affectionnaient les écrivains du XVIIIe siècle ; il possède déjà certains procédés professionnels, comme d'ajuster par les nombres de la troisième tontine, qu'il ne produit pas,

les résultats des deux autres : cette assertion, il est vrai, est de Dormoy, et nous lui en laissons la responsabilité ; si elle n'établit pas suffisamment pour Deparcieux l'usage de ce petit artifice, elle prouve au moins qu'il n'était pas inconnu de Dormoy.

Quoique Deparcieux ait dressé une seconde table concernant des religieux et des religieuses, on appelle communément « Table de Deparcieux » la table des tontiniers ; les Compagnies européennes l'ont, à tour de rôle, plus ou moins adoptée, et actuellement elle continue à servir à notre Caisse nationale d'assurances en cas de décès.

La notoriété, du reste, s'attacha à Deparcieux de son vivant : il fut membre de l'Académie des Sciences, aussi bien pour avoir tenté d'amener à Paris les eaux de l'Yvette que pour ses recherches sur la mortalité ; Voltaire, sans l'appeler autrement que « le géomètre », dit de lui : « Mon géomètre était un citoyen philosophe », et lui fait tenir par *l'homme aux quarante écus* le petit discours suivant : « Monsieur, vous avez tâché d'éclairer les badauds de Paris sur le plus grand intérêt des hommes, la durée de la vie humaine ; le ministère a connu par vous seul ce qu'il doit donner aux rentiers viagers, selon leurs différents âges ; et vous avez proposé de donner aux maisons de la ville l'eau qui leur manque. » De tels services apppréciés par une telle plume, c'est un sort que souhaiterait plus d'un d'entre nous.

Grâce à Deparcieux, la France garde son rang dans la brillante pléiade des savants qui commencent à s'adonner à la science actuarielle. Bien peu sont nos compatriotes : Dupré de Saint-Maur, reproduit par Buffon, de Saint-Cyran, voire un neveu, d'ailleurs médiocre, de Deparcieux. Mais les autres, à l'exemple de D. Bernoulli, communiquent volontiers à notre Académie des Sciences les résultats qu'ils découvrent. L'honneur de les revendiquer doit être laissé à nos collègues des autres nationalités ; nous voulons cependant mettre à part trois d'entre eux. Par une singulière fortune, tous trois sont étrangers, et tous trois portent un nom français : de Moivre est, en Angleterre, le plus illustre disciple de Newton ; Lambert est l'ornement de l'Académie de Berlin ; Duvillard naît à Genève. C'est la révocation de l'édit de Nantes qui a chassé leur famille du sol natal. Si la France a cessé d'être leur mère, le dernier au moins lui est revenu, et sa carrière a été assez variée pour que nous lui consacrions plus de quelques lignes.

III. — DUVILLARD. — LA PREMIÈRE ROYALE ET LA RÉVOLUTION FRANÇAISE

En 1775, Duvillard, à peine âgé de vingt ans, habitait Paris, où il était employé de la Trésorerie générale. Les Anglais cultivaient alors avec une assez grande ardeur ce qu'ils appelaient « l'Arithmé-

tique politique ». Duvillard, fort versé dans les sciences exactes, essaya de lui appliquer les méthodes de la haute analyse et du calcul des probabilités. Ses « Recherches sur les Rentes, les Emprunts et les Remboursements » furent, en 1786, l'objet d'un rapport élogieux de Condorcet et parurent sous les auspices de l'Académie des Sciences de Paris.

L'année suivante, le 3 novembre 1787, le roi autorisait en France l'établissement des Assurances sur la vie, et la « Compagnie Royale d'Assurances », qui existait déjà contre les dangers du feu, recevait le privilège exclusif, pendant quinze années, d'assurer également la vie humaine.

Elle imprimait aussitôt un remarquable prospectus, de 110 pages environ, contenant les détails et les conditions de l'établissement des assurances sur la vie, des tables de primes fort raisonnables pour les cas généraux, des modèles de polices d'assurances, etc. Ce prospectus, presque introuvable, vient d'être réimprimé par les soins de la *Nationale*, et, à la page 59, nous y trouvons cette intéressante mention :

« La Compagnie, suivant le conseil du docteur Price, a attaché à son administration un mathématicien profond, habile et sûr dans ses calculs. »

Ce mathématicien n'était autre que Duvillard, et, coïncidence digne de remarque, le docteur Price se trouve être ainsi à la fois le patron du premier actuaire anglais, W. Morgan, de l' « Equitable », et du premier actuaire français.

Les troubles politiques n'accordèrent pas malheureusement à la Compagnie Royale une longue existence. Violemment attaquée par Mirabeau, dans sa « Dénonciation de l'agiotage », elle vit cependant confirmer son monopole contre la Chambre d'accumulation, dont l'illustre tribun s'était fait le champion. Mais le spectre de l'agiotage ne cessa de la poursuivre, dans des temps où l'accusation était grave : Cambon, à la Convention, lui portant le coup de grâce, le 24 avril 1793 fit décréter sa suppression, et les quarante-sept immeubles qui lui appartenaient furent mis à l'encan. Duvillard n'avait pas attendu jusque-là.

L'Assemblée nationale lui avait demandé des calculs d'assurances en vue de la classe indigente et laborieuse. Approuvés de nouveau par Condorcet, ces calculs avaient inspiré à Duvillard le plan d'une association de prévoyance, qu'il publia vers 1790, et où il combattit avec énergie la Compagnie Royale d'Assurances sur la vie. « Puisse ce présent écrit, dit-il, être utile, et procurer par là à son auteur quelque dédommagement de tout ce qu'il a souffert pendant trois années, en exécutant, malgré lui, pour cette Compagnie, les mêmes calculs qu'il est forcé, pour son honneur, de critiquer ici ! »

En l'an V, Duvillard présenta à l'Institut un ouvrage considérable

« dans lequel il approfondit et consolida toutes les parties » du vaste édifice dont les pouvoirs publics l'avaient chargé. La partie morale et politique lui valut l'honneur d'être membre associé de l'Institut, dans la section d'économie politique. Il fut plus tard présenté à la classe des sciences physiques et mathématiques, dans la section de géométrie ; et, s'il échoua, il est curieux de noter que, à deux reprises, en 1803 et en 1813, il obtint chaque fois vingt-trois voix !

L'étendue de son travail peut se mesurer à un simple détail : il ne put jamais en faire imprimer qu'une partie du dixième livre ! Cette partie, fort copieuse par elle seule, constitue le volume intitulé : « Analyse et tableaux de l'influence de la petite vérole sur la mortalité à chaque âge, et de celle qu'un préservatif tel que la vaccine peut avoir sur la population et la longévité ». Daté de 1806, ce volume lui ouvrit les portes des Académies de Saint-Pétersbourg et de Harlem.

Son aspect rébarbatif en a toujours écarté les lecteurs : il est compliqué de symboles, des aspérités algébriques le hérissent, d'interminables tableaux numériques s'enchevêtrent sans qu'on en saisisse bien l'utilité, ni qu'on soit rassuré sur la pureté de leur origine. Il doit surtout sa célébrité à la table de survie qu'il renferme, à laquelle le nom de Duvillard est resté, et que les Compagnies françaises n'ont abandonnée qu'en 1894. Sur cette table même nous ne savons rien ; voici à peu près tout ce qu'en dit Duvillard : « Cette table... est le résultat d'un assez grand nombre d'observations faites en divers lieux de la France avant la Révolution. Elle est fondée sur un nombre de 101,542 décès aux différents âges et provient d'une population de 2,920,672 individus... Cette table doit représenter assez exactement la loi de mortalité. »

Entre temps, Duvillard avait joué un rôle politique. Le coup d'État de Brumaire avait été rapidement suivi de la promulgation de la Constitution de l'an VIII : Sieyès et Roger-Ducos, consuls provisoires, se réunissaient, le 3 nivôse de la même année, aux citoyens Cambacérès et Lebrun, que le potentat du jour avait créés second et troisième consuls ; à eux quatre, ils nommaient d'un coup vingt-neuf sénateurs, qui, le lendemain même, augmentés de Sieyès et Roger-Ducos, en choisissaient vingt-neuf autres. Le « Sénat conservateur » ainsi formé, dans la seule après-midi de la même journée, nommait les trois cents membres du Corps législatif et les cent membres du Tribunat. Duvillard était porté sur la liste des trois cents : il était à ce moment qualifié de « chef de bureau à la Trésorerie et membre associé de l'Institut » ; son siège de député était attribué au nouveau département du Léman, lieu de sa naissance ; mais un remaniement, le 14 fructidor an X, le classa comme député de la Seine, jusqu'en l'an XI, date de sa sortie définitive.

Cette période, quoique courte, ne lui a pas laissé de bons souvenirs. On sait comment fonctionnait le gouvernement consulaire : le Conseil d'État préparait seul les lois, que le Tribunat discutait, et que le Corps législatif votait en silence. Cette existence paradoxale de député muet n'était pas du goût de tous ; certains bulletins frémissaient quand même dans l'urne, et Duvillard se donne comme une des victimes de cet esprit d'indépendance qui survivait aux excès de la liberté. Vers la fin de sa vie, qui dura jusqu'en 1832, il se plaignait encore « d'avoir été écarté de toutes les places pour avoir rempli son devoir au Corps législatif ».

IV. — LOUIS XVIII ET L'ESSOR DE LA PRÉVOYANCE. — LES TROIS ROYALES. — LES TROIS GÉNÉRALES

Les guerres civiles et le tumulte des camps ne sont pas propices à l'épargne ni aux longs desseins financiers. Mais, à peine les Cent Jours terminés, la paix, assurée pour de nombreuses années, remit en faveur les combinaisons basées sur le crédit public. « La prévoyance, lisions-nous récemment dans le *Messager de Paris,* a véritablement fait explosion sous la Restauration. » Et le même journal, en rappelant la fondation de la Caisse d'Épargne, la première organisation du Crédit foncier, les nombreuses autorisations données à des Compagnies d'assurances, en fait remonter l'honneur à Louis XVIII, « esprit clairvoyant et sage, auquel l'histoire devrait rendre plus de justice ». On nous rapporte que les assureurs français sont en quête d'une statue à ériger : celle d'un roi en vaudrait une autre, et elle ne dérogerait pas à la règle, si commode pour les postérités, de synthétiser sur l'effigie d'un monarque les grandes actions accomplies par ses sujets.

Une célèbre personnalité financière, Jacques Laffitte, groupait autour d'elle de puissants capitalistes. L'un d'eux, Benjamin Delessert, avait succédé comme banquier à son père, Étienne Delessert, qui avait pris part à la création de la Royale de 1789 ; à l'aurore de la Restauration, de concert avec Jacques Laffitte, il voulut reprendre l'œuvre interrompue et créa d'abord une Compagnie d'assurances maritimes. Louis XVIII, en témoignage de sa sympathie et en souvenir de la Compagnie Royale supprimée en 1793, lui conféra, le 11 septembre 1816, le titre de « Compagnie Royale d'Assurances maritimes ».

L'article 34 de son règlement, annexé à ses statuts et homologué comme eux, prévoit dès le premier jour l'extension de la Compagnie : « Si l'assemblée générale des actionnaires jugeait convenable de demander au gouvernement et obtenait une extension d'autorisation, à l'effet d'assurer : le transport des marchandises par terre, sur les fleuves, rivières et canaux ; la *vie des hommes ;* les maisons et mar-

chandises contre le risque du feu, les actionnaires déclarent expressément y donner leur adhésion. » C'est en 1820 que les branches « incendie » et « vie » se créèrent ; elles existent encore aujourd'hui, après la substitution, en 1848, du titre de « la Nationale » à celui de « Compagnie Royale ».

Parallèlement, et dans le même ordre, se succédaient les trois Générales : la Compagnie d'assurances générales maritimes, autorisée le 22 avril 1818; la Compagnie d'assurances générales contre l'incendie, autorisée le 14 février 1819; la Compagnie d'assurances générales sur la vie, autorisée le 22 décembre 1819. Cette dernière fonctionna presque aussitôt, sous l'impulsion du comte de Gourcuff, tandis que la Compagnie Royale ne se constituait définitivement qu'en 1830.

Presque à la même époque, en 1829, l'Union-Vie apparaissait; elle comptait, parmi ses fondateurs, son futur directeur, Myrtil Maas, un des deux ou trois financiers sortis, en cent ans, de l'École Normale supérieure.

V. — LA PREMIÈRE ORGANISATION SCIENTIFIQUE DES COMPAGNIES FRANÇAISES. — ARAGO ET LIBRI.

Ce qui préoccupait surtout ces premières Compagnies, c'était leur outillage scientifique. « La formation des tables seules a exigé plus de dix-huit mois d'un travail constant et assidu, » disait M. de Gourcuff dans un compte rendu à l'assemblée de ses actionnaires. A la Compagnie Royale, Casimir Périer, le ministre de Louis-Philippe, présentait, au conseil d'administration qu'il présidait, une liste du personnel qui comptait en tout cinq employés, dont deux « mathématiciens ». Il s'excusait de ce luxe : « Une Compagnie d'assurances sur la vie ne peut, à ses débuts, se priver des lumières de la science ! » De hauts conseils scientifiques étaient sollicités, comme le révèle la lettre suivante, adressée au directeur de la Compagnie Royale, et qui met en scène le grand Arago :

Monsieur,

Si je prends la liberté de vous écrire, c'est parce que M. Arago m'a chargé de vous parler d'une affaire, relative à la Compagnie d'assurance, sur laquelle vous avez bien voulu le consulter, et dont il m'a entretenu à plusieurs reprises.

Après bien des recherches infructueuses, M. Arago s'est convaincu qu'il était impossible de trouver une personne qui, étant capable de résoudre des questions difficiles de probabilité (comme il est nécessaire de le faire souvent dans les Compagnies d'assurance), voulût s'astreindre à travailler toute la journée dans les bureaux de la Compagnie, pour ne faire ordinairement que des calculs fort simples. M. Arago pense qu'il faudrait partager le travail entre deux personnes. Il y a dans les Compagnies d'assurance matière à d'importantes recherches, qui seraient propres à assurer la marche et la prospérité de l'entreprise, en augmentant la confiance du public. M. Arago est persuadé que l'on pourrait construire

des tables, et trouver des formules renfermant tous les cas possibles, et telles qu'avec leur secours une personne sachant bien l'arithmétique et les éléments d'algèbre, pourrait faire toutes les opérations dans les bureaux, sous la direction d'un homme de science, qui irait tous les jours inspecter les travaux.

En me parlant de son projet, M. Arago m'a témoigné le désir que je me chargeasse de cette direction, et il m'a engagé, Monsieur, à vous écrire à ce sujet. Comme probablement je n'ai pas l'honneur d'être connu de vous, je vous dirai, Monsieur, quels sont mes titres scientifiques. Je suis membre de l'Institut, où j'ai remplacé M. Legendre dans la section de géométrie. Je me suis occupé spécialement du calcul des probabilités. La Faculté de Paris vient de me choisir pour professeur de calcul des probabilités, et je n'attends que la sanction royale pour commencer mon cours à la Sorbonne.

Si le projet de M. Arago était adopté par vous, Monsieur, nous pourrions convenir des conditions. Je pourrais même trouver une personne qui, sous ma responsabilité et sous ma direction, ferait tous les calculs numériques, et resterait dans les bureaux.

Je vous prie, Monsieur, de vouloir bien me faire connaître vos intentions, afin que je puisse en parler avec M. Arago, qui veut bien, dans le cas où sa proposition vous paraîtrait admissible, se charger de terminer cette affaire avec vous.

Je vous prie, Monsieur, d'agréer l'hommage de ma considération très distinguée.

G. Libri, de l'Institut.

Le 5 octobre 1834.

Rue des Fossés-Saint-Germain-des-Prés, n° 18.

Cette candidature n'aboutit pas, heureusement pour la Compagnie Royale, car Libri était de conscience douteuse et sa fin fut des moins honorables. Aux titres qu'il énumérait ci-dessus, il devait par la suite ajouter celui d'inspecteur général des Bibliothèques publiques; et chacune de ses inspections fut marquée par la disparition d'un manuscrit ou d'un livre rare, qu'il vendait au dehors, notamment à lord Ashburnham. D'influentes protections empêchèrent des poursuites jusqu'en 1848; et quand la royauté tomba, Libri avait pris la fuite. Le scandale se prolongea dans la mémoire du monde savant, et nous avons fréquenté de vieux universitaires devant lesquels on ne pouvait prononcer le nom de Libri, sans entendre, comme un sourd écho : « Libri le voleur ». Sachons gré, Messieurs, à la Compagnie Royale, de nous avoir épargné cet opprobre, qu'un actuaire se rencontrât qui ne fût pas un honnête homme.

VI — Les tables de mortalité.

Une Compagnie qui se fonde est bien obligée d'adopter telle quelle une table déjà existante. D'autre part, on a reconnu de très bonne heure que les opérations d'assurances doivent être distinguées avec soin, suivant que les sommes dues par l'assureur sont payables en cas de décès ou en cas de vie de l'assuré; à chacune de ces catégories correspond une loi spéciale de survie. De là un double choix,

mais un double choix provisoire. Nous avons déjà dit qu'en France les premières tables que l'on mit en usage ont été celles de Deparcieux et de Duvillard.

Mais les Compagnies tendirent d'assez bonne heure à dégager de leur expérience même la mortalité propre à leur clientèle, pour la substituer à une base rudimentaire et vieillie ; et, à l'exemple de l'étranger, elles se décidèrent, pour abréger, à confondre leurs observations.

Dès 1850, la Générale, l'Union et la Nationale corrigeaient une première fois la table de Deparcieux ; la table d' « Expérience 1860 » comportait dix années nouvelles d'observations, mais n'entrait dans la pratique qu'en 1878. En 1874, M. de Kertanguy, actuaire de la Générale, fit reconnaître la nécessité d'abandonner également Duvillard, et construisit la première table relative aux assurés en cas de décès, d'après les matériaux réunis à sa Compagnie de 1837 à 1872.

Les réformes prirent une allure plus vive du fait de la réunion en « Comité » des quatre plus anciennes Compagnies : la Compagnie d'Assurances générales, l'Union, la Nationale et le Phénix. A l'Exposition de 1889, le Comité était en mesure de montrer à la fois la table AF pour les assurances en cas de décès, et la table RF pour les assurances en cas de vie : dans cette dernière étaient intervenus des documents fournis par la Caisse Paternelle, le Monde et l'Urbaine.

Arrêtées définitivement quelques années plus tard, les tables AF et RF ont servi à dresser la série considérable des tarifs qui sont maintenant d'un emploi uniforme et général dans nos Compagnies.

La table RF a cependant été reprise tout récemment par les trois Compagnies qui forment maintenant le Comité, le Phénix s'en étant retiré. Cette étude a pour objet principal une détermination rationnelle de la sélection d'après l'âge d'entrée ; un travail initial est déjà exposé dans le bâtiment où se tiennent nos séances.

L'on y rencontrera également, à côté de l'exposition particulière des Compagnies, une monographie de la mortalité de « l'Aigle », appelée, par son auteur, table HF, et qui témoigne de sa dextérité professionnelle.

En dehors des Compagnies d'assurances sur la vie, nous n'aurions garde d'oublier la très belle étude de MM. Achard et Charlon, en 1879, sur la longévité des pensionnaires civils de l'État, et la Caisse nationale des Retraites. Celle-ci, créée en 1852, doit ses formules à l'astronome Mathieu, beau-frère d'Arago. Sa table de mortalité fut pendant longtemps aussi celle de Deparcieux ; une tentative de Beauvisage, en 1867, chercha, mais vainement, à la remplacer par une table déduite des décès constatés dans la tontine Lafarge depuis 1792, époque de sa formation. Les formules de Mathieu n'ont pas été changées ; mais la table employée est, depuis 1889, la table CR,

que M. Louis Fontaine a dressée à l'aide des rentiers eux-mêmes de la Caisse, et qui est une des meilleures de ce genre. Cette table a servi, entre autres, aux nombreux barèmes que la récente loi des accidents a imposés à la Caisse des Retraites.

Enfin, le Syndicat des Compagnies d'assurances contre les accidents a chargé son actuaire-conseil, M. Léon Marie, d'établir une table de mortalité des invalides, la table I.C.F, que traduisent tout près de nous un magnifique diagramme et le premier stéréogramme français de mortalité.

VII. — LES OUVRAGES PROFESSIONNELS.

Nous ne pourrions poursuivre l'histoire des Compagnies d'assurances sans sortir de notre cadre. Cette histoire a été faite un peu partout, parfois par des actuaires, et notamment dans les publications périodiques : au « Journal des Assurances », doyen de la presse spéciale, nous rencontrerions les deux Badon-Pascal, dont l'un est actuaire français, et l'autre correspondant de l'Institut des Actuaires anglais; au « Moniteur des Assurances », Reboul, qui le fonde, est *fellow* dudit Institut; au « Messager de Paris », de substantiels articles sont dus à la plume érudite de Nogent. Des notices historiques étendues seraient en outre à extraire des œuvres de jurisconsultes tels que Couteau, Chaufton, Lefort, etc. Quant aux livres consacrés particulièrement à l'histoire de l'assurance, nous ne connaissons guère que ceux de Georges Hamon et de Martial Bosredon.

Revenons sans plus tarder à la science actuarielle proprement dite : son développement suit celui des Compagnies, souvent aidé par elles. L'instruction professionnelle des collaborateurs que l'on décorait du titre de « mathématiciens » était la première lacune à combler. La Compagnie d'Assurances générales prit, en 1836, l'initiative de la traduction du traité, classique en Angleterre, de Francis Baily; confiée à M. de Courcy, cette traduction suffit longtemps aux besoins de l'industrie. Myrtil Maas, en 1865, se décida à son tour à publier sa « Théorie élémentaire des Annuités viagères et des Assurances sur la vie », véritable petit chef-d'œuvre. D'autres ont suivi, et la France peut désormais soutenir toute comparaison, puisqu'elle a produit les ouvrages magistraux de Dormoy, de Laurent et de Poterin du Motel. Celui-ci surtout donnera à nos successeurs l'idée la plus complète de l'état présent de la science actuarielle : les efforts de notre génération y sont résumés avec une exactitude, parfois trop bienveillante, toujours scrupuleuse; et si l'on ne peut dire d'une œuvre didactique qu'elle est définitive, lorsqu'il s'agit d'une science en voie de progrès, l'étape est certes marquée pour longtemps.

Plus rapide encore a été l'accroissement du catalogue technique

en ce qui concerne les mathématiques financières pures, dont les applications sont moins restreintes. Fedor Thoman, Guilmin et Vintejoux, Violeine et Laass d'Aguen, Pereire et Arnaudeau, Cugnin, Brasilier, Laurent, et bien d'autres, ont publié soit les tables indispensables à l'actuaire, soit des traités sur les opérations à court terme et à long terme. L'un de ces derniers porte un des noms les plus considérés ici, celui de M. Léon Marie.

Parmi les applications, de plus en plus étendues, de la science actuarielle aux assurances sociales, nous devons signaler tout particulièrement l' « Essai d'une théorie rationnelle des Sociétés de secours mutuels », par M. Prosper de Laffitte; l' « Étude sur les retraites dans les Sociétés de prévoyance », par M. Paul Guieysse; enfin les publications de l'Office du Travail, que le ministère du Commerce a récemment réunies à la Statistique générale de la France.

VIII. — LES ASSOCIATIONS D'ACTUAIRES FRANÇAIS

La France connut tard une Association analogue à l' « Institute of Actuaries ». Fondé en 1871, par Hippolyte Charlon, le *Cercle des Actuaires français* lui survécut peu, et disparut en 1880, après avoir eu comme présidents Maas fils et Léon Say. Il comptait malheureusement peu d'actuaires exerçant ou ayant exercé le métier, mais les huit ou neuf volumes de son « Journal » sont une rare collection de travaux originaux.

L'*Institut des Actuaires français* a été formé en 1890 par quelques-uns des survivants de l'ancien Cercle. La suite des rapports annuels de son secrétaire général, M. Léon Marie, en est en quelque sorte l'histoire, et son « Bulletin », qui les reproduit, donne en outre, par le compte rendu des séances, un aperçu des questions nombreuses qui s'y agitent. Quoique jeune encore, le nouvel Institut a déjà été consulté à plusieurs reprises par les pouvoirs publics : examen de nouveaux tarifs, formules à employer pour la définition des réserves, forme et disposition des comptes rendus publiés par les Compagnies, etc. Son recrutement est soumis à des règles assez sévères : on y entre, comme stagiaire, par voie d'examen, et l'on devient ensuite membre agrégé en soutenant une thèse devant un jury spécial. Quatre thèses ont, à l'heure présente, valu à leurs auteurs le titre d'agrégé : ce sont, par rang de date, celles de MM. Quiquet, Poterin du Motel, Weber et Soulier.

Les Actuaires français ont collaboré, comme rapporteurs, ou comme orateurs, aux Congrès internationaux de Bruxelles et de Londres; le Comité permanent international compte quelques-uns d'entre eux; et l'Institut, comme société, figure au Palais de l'Éco-

nomie sociale, d'une part, au voisinage du Comité-Vie, et d'autre part, à l'Exposition centennale.

IX. — LE RÔLE SOCIAL DES ACTUAIRES EN FRANCE

En 1883, Léon Say disait : « Les sociétés de secours mutuels ne doivent pas seulement naître d'un entraînement du cœur ; elles sont instituées ou doivent l'être scientifiquement. » Cette vérité était des plus méconnues. Des engagements à longue échéance étaient pris, au sujet des retraites surtout, sans contrôle et sans base techniques; les sociétés s'inspiraient, certes, de la plus pure philanthropie, mais elles étaient insuffisamment éclairées sur les conséquences financières de leurs promesses et refusaient même de s'en rendre compte. Si la lumière commence un peu à les pénétrer, elles le doivent à Hippolyte Maze, qui fit entrer avec lui les actuaires dans un domaine nouveau pour eux.

Ancien normalien, député puis sénateur de Seine-et-Oise, Hippolyte Maze fonda, en 1887, la « Revue des Institutions de Prévoyance ». Ceux qui l'ont connu se rappellent avec émotion l'ardeur qu'il apportait à sa propagande, et qui le fit surnommer « le Grand Mutualiste ». Il animait de son zèle les collaborateurs qu'il réunissait à la Revue, et qui étaient surtout des actuaires ; c'est là, entre autres, que le présent rapporteur, qui exerçait à la Revue les fonctions de secrétaire de la rédaction, fit son apprentissage d'actuariat et de mutualité. Les premiers avertissements publics furent donnés aux sociétés de secours mutuels, en 1888, par MM. Prosper de Laffitte, Guieysse, Cheysson, et on connaît le titre singulièrement juste de la brochure de ce dernier : « De l'imprévoyance dans les sociétés de prévoyance. »

L'alarme ne fut pas donnée en vain. En 1889, le ministre de l'Intérieur fit examiner la situation de ces sociétés par une commission spéciale, qu'Hippolyte Maze présida à l'origine. Celui-ci y appela cinq actuaires, cinq « ingénieurs des finances », comme il aimait à le répéter.

Outre l'Institut des Actuaires français, dont ils furent le premier noyau, ceux-ci formèrent par la suite, dans la Ligue nationale de la Prévoyance et de la Mutualité, qu'Hippolyte Maze créa presque aussitôt, le « Comité technique » que préside aujourd'hui M. Cheysson. Le rapport de la Commission a paru en 1893, et M. Léon Marie a su y résumer les règles de la mutualité, règles dont l'ensemble était non seulement ignoré, mais dont l'existence même passait pour un non sens.

Depuis, les Actuaires ont été appelés à continuer ce rôle social. La plupart des lois votées ou déposées, en ces derniers temps, sur les assurances ouvrières, entraînent leur collaboration officielle ; la

loi de 1894 sur les caisses de retraites des ouvriers mineurs, la loi du 27 décembre 1895 sur les caisses patronales, la loi du 1er avril 1898 sur les sociétés de secours mutuels, la loi du 9 avril 1898 sur les accidents du travail, etc. Les commissaires-contrôleurs des compagnies-accidents se recrutent parmi les actuaires. Une commission, qui comprend quatre actuaires sur neuf membres, prépare les tables de morbidité et de mortalité que la mutualité française attend depuis 1852 ! Enfin, la semaine où le Congrès se réunit, la Chambre des députés met à son ordre du jour la Caisse des retraites ouvrières, dont le rapporteur est le Président même de notre Institut, M. Paul Guieysse.

COMPTE RENDU

DES

SÉANCES DU CONGRÈS

Compte rendu des Travaux du Congrès.

Séance du Lundi 25 juin 1900.

Les séances sont tenues dans l'une des salles du Palais de l'Économie sociale et des Congrès, compris dans l'enceinte de l'Exposition universelle.

La séance est ouverte à deux heures et demie, sous la présidence de M. *Lepreux*, président du Comité permanent.

M. le Président, conformément au règlement, prie les membres du bureau du Comité permanent de vouloir bien prendre place à ses côtés et de constituer ainsi le bureau provisoire du Congrès. Il fait ensuite connaître que MM. *Cheysson, Fontaine, Fouret, Laurent* s'excusent de ne pouvoir assister à la séance de ce jour. Puis, il prononce l'allocution suivante :

« Messieurs,

« Avant de déclarer ouvert le 3e Congrès international d'Actuaires, je voudrais examiner rapidement avec vous ce qui a été fait dans le domaine de la science actuarielle depuis le Congrès de Londres, non seulement en ce qui concerne les recherches, les travaux d'ordre purement scientifique, mais encore dans le domaine des applications à la Prévoyance sociale. Mais je sais combien est fugitif et précieux le temps dont disposent les Congrès; néanmoins je ne puis m'empêcher de rappeler en ce moment ce que je disais en 1898, en répondant au toast de M. *G. King* :

« Nos délibérations sont importantes et de nature à attirer l'attention des assemblées législatives. Ainsi, en Belgique, à l'occasion d'un projet de loi, présenté par le ministre du Commerce, sur les accidents du travail, le gouvernement a eu recours à la collaboration de l'Association des Actuaires belges; depuis cette époque, des événements heureux ont eu lieu : en Angleterre relativement aux pensions de vieillesse dont le Comité comprend des Actuaires et notamment M. *G. King*, que nous regrettons tous très vivement de ne pas voir dans cette assemblée; en France, M. *Paul Guieysse* a déposé récemment un rapport sur un projet de loi concernant les caisses de retraites ouvrières dans lequel l'éminent Président de l'*Institut des*

Actuaires français a mis en évidence d'importants calculs exécutés par un membre agrégé du même Institut.

« Dans notre petite Belgique, comme manifestation d'ordre social, il s'est produit un acte considérable : les Chambres belges, au sujet d'un projet de loi, ont accordé une large part à notre Association d'Actuaires.

« Ainsi, de 1895 à Bruxelles, à 1898 à Londres et jusqu'à ce jour, nous avons vu le domaine de l'actuariat allant grandissant, s'amplifiant, et cette grande idée doit dominer nos délibérations.

« Persuadé d'être votre interprète, je ne puis terminer sans exprimer à nos collègues de France combien nous sommes heureux d'avoir répondu en grand nombre à leur appel : nous y avons été amenés sans doute par l'antique renom d'hospitalité dont a toujours joui la France, mais aussi nous y sommes venus séduits par l'attraction de cette grandiose Exposition universelle, imposante manifestation de progrès d'une puissance active et prospère.

« En vertu des pouvoirs qui m'ont été conférés à Londres, je déclare ouvert le 3e Congrès international d'Actuaires. »

M. le Président rappelle que l'ordre du jour prévoit l'élection du bureau du Congrès, dans les formes prévues par l'article 10 du règlement. Il donne lecture de cet article et prie les secrétaires d'en lire la traduction en anglais et en allemand. Puis il propose d'élever à la fonction de Président du Congrès, M. *Paul Guieysse*, président de l'*Institut des Actuaires français*.

Cette proposition est chaleureusement accueillie par l'assemblée tout entière, et, à l'unanimité des assistants, M. *Paul Guieysse* est élu.

M. le Président propose alors la nomination de M. *Léon Marie* comme Secrétaire général.

Des applaudissements répétés répondent à cette proposition, et M. *Léon Marie* est élu Secrétaire général.

M. Lepreux (*Belgique*) exprime toute sa satisfaction de l'accueil fait à ses propositions et invite les congressistes à se réunir par groupes de même nationalité pour désigner parmi eux des vice-présidents et des secrétaires qui formeront avec le Président et le Secrétaire général le bureau du Congrès; il donne ensuite la parole à M. le Secrétaire général.

M. le Secrétaire général indique par ordre alphabétique les nationalités pouvant, d'après le réglement du Congrès, élire chacune un vice-président et un secrétaire.

Allemagne.....	Adhérents :	39	Présents :	19
Angleterre et Écosse..	—	123	—	24

Autriche et Hongrie...	Adhérents :	16	Présents :	5
Belgique.....	—	25	—	5
Etats-Unis et Canada..	—	72	—	9
Pays-Bas.....	—	30	—	12
France.....	—	61	—	23

Les congressistes des autres nationalités : Danemark, Espagne, Italie, Japon, Russie, Suède et Suisse forment un groupe ayant également droit d'élire un vice-président et un secrétaire.

La séance est suspendue pendant quelques minutes pour permettre aux membres de l'assemblée de désigner les vice-présidents et les secrétaires.

M. le Président ouvre de nouveau la séance et communique les résultats des élections :

1° Comme vice-présidents, sont nommés :

Pour l'Allemagne.....	MM.	*Samwer.*
— l'Angleterre et l'Ecosse		*Higham.*
— l'Autriche et la Hongrie.....		*Deperis* (Autriche).
— la Belgique		*Bégault.*
— les États-Unis		*Macaulay.*
— les Pays-Bas		*Paraira.*
— le groupe des autres nationalités.		*de Savitch* (Russie).
— la France		*H. Laurent.*

2° Comme secrétaires, sont désignés :

Pour l'Allemagne.....	MM.	*Gerkrath.*
— l'Angleterre et l'Ecosse.....		*Woods.*
— l'Autriche et la Hongrie		*Altenburger* (Hongrie)
— la Belgique.....		*Hankar.*
— les États-Unis.....		*Pierson.*
— les Pays-Bas.....		*Landré.*
— le groupe des autres nationalités .		*Sven Palme* (Suède).
— la France		*Cohen.*

M. le Président invite les vice-présidents et secrétaires à prendre place au bureau et ajoute que sa mission étant terminée, il est heureux de remettre ses pouvoirs entre les mains expertes du Président définitif du Congrès.

M. Paul Guieysse (*France*) prend place au fauteuil et s'exprime en ces termes :

« Messieurs,

« Permettez-moi de vous adresser à tous mes sincères remerciements pour l'honneur que vous me faites, en me choisissant pour la

présidence du 3e Congrès international des Actuaires, dans cette circonstance solennelle qui réunit à Paris les forces vives du monde entier.

« J'adresse mes remerciements au Gouvernement français, dont un des membres, M. le ministre du Commerce, a bien voulu accepter la présidence d'honneur du Congrès, et que nous verrons, je l'espère, parmi nous, malgré les occupations si multiples que lui donne l'Exposition; je les adresse aux Gouvernements étrangers dont les membres ont bien voulu témoigner de leur sympathie pour les Actuaires en acceptant les titres de vice-présidents d'honneur. Je souhaite la bienvenue à tous les membres du Congrès, qui ont répondu si nombreux à notre appel, et particulièrement aux délégués officiels des Gouvernements étrangers et français, et aux représentants des grands établissements libres ou officiels.

« J'adresse encore mes remerciements et les vôtres à M. *Lepreux*, président du Comité permanent, qui a ouvert cette séance, et qui entretient avec tant de zèle et de courtoisie, entre tous les membres de la grande famille actuarielle, ces rapports si cordiaux qui sont si utiles à la science et qui assurent le succès de nos Congrès. Je le remercie au nom de la France de tous ses témoignages si chaleureux de sympathie pour notre pays.

« Si je suis, Messieurs, particulièrement touché de présider notre réunion, c'est que je sens, c'est que nous sentons tous, l'importance de cette manifestation grandiose qui clot, à la gloire de la France, par le déploiement des merveilles du travail pacifique de toutes les nations, même les plus lointaines, un siècle qui ne laissera que trop de traces sanglantes dans l'histoire du monde; mais quand dans un lointain avenir le souvenir des faits se sera atténué dans la mémoire des hommes, le XIXe siècle restera surtout et toujours le siècle des grandes découvertes, le siècle où les premiers essais des sciences auront commencé à porter leurs fruits, le siècle où les méthodes scientifiques se seront, dans tous les ordres d'idées, substituées à l'empirisme.

« En restant, Messieurs, sur le terrain qui nous est propre, la science actuarielle ne s'est-elle pas, en effet, malgré d'intéressants préludes, développée presque tout entière dans ce siècle? A l'origine, elle était limitée aux assurances sur la vie; ses premières applications avaient surtout un caractère de spéculation prévoyante particulière. Ce n'est qu'en se diffusant que les assurances, s'adressant à un public de plus en plus nombreux, ont pris un caractère social et sont devenues une véritable nécessité.

« Et, le cadre s'élargissant toujours, les observations devenant plus nombreuses et les statistiques plus précises, d'une part la science actuarielle a abordé les problèmes les plus délicats pour rendre plus justes et équitables les rapports existant entre les assu-

rés et les sociétés gérantes de leurs versements; d'autre part, elle s'est imposée dans toutes les questions d'ordre social.

« Ces questions de mutualité, de coopération, de solidarité, de prévoyance sociale, d'efforts collectifs quels que soient leurs buts et leurs dénominations, ne peuvent même plus être abordées sérieusement sans l'aide de notre science. Qui a fait le légitime succès de ces grandes sociétés amicales de l'Angleterre? Qui a permis à l'Allemagne le fonctionnement des lois sociales sur l'invalidité et sur les accidents? Qui permet à la France et à tous les pays soucieux de remplir les devoirs de solidarité, de développer les lois sur les sociétés de secours mutuels, sur les accidents, sur la vieillesse? C'est la science actuarielle, non pas la science à l'esprit étroit, cantonnée dans une formule abstraite, mais la science à conception large, la véritable science qui sait tenir compte des conditions sociologiques en posant des barrières entre lesquelles on peut se mouvoir largement, mais au delà desquelles on ne trouve que périls et dangers.

« Grâce à la science, le règne des utopies sociales, si généreuses qu'elles soient et, par là même, plus dangereuses, est passé. Nous avons mis la société en possession d'un instrument permettant de passer au crible de l'analyse les projets de réforme qui surgissent de toutes parts et d'en montrer les conséquences. D'une façon générale, nous avons le droit d'affirmer que toutes les réformes sociales peuvent et doivent être soumises à notre contrôle, que les problèmes sociaux ne peuvent avoir de solutions réelles qu'après notre examen.

« Tous les pouvoirs législatifs ont recours aux actuaires dans cet ordre d'idées. Les actuaires sont appelés et ont leur place dans tous les grands Conseils. C'est un grand devoir qui leur incombe et que les actuaires de tous pays ont compris.

« Travaillons donc toujours, mes chers collègues, à nous perfectionner nous-mêmes, puisque nous voulons et pouvons perfectionner les conditions sociales qui sont les mêmes dans tous les pays, et mettons-nous résolument au travail pour profiter des moments trop courts où nous allons nous trouver réunis. » (*Applaudissements.*)

M. Lepreux (*Belgique*) fait connaître que M. *de Smet de Naeyer*, ministre des Finances de Belgique, l'a chargé d'exprimer ses regrets de ne pouvoir assister au Congrès; M. *de Smet de Naeyer* prend un vif intérêt aux travaux des Actuaires et, si des occupations multiples ne le retenaient à Bruxelles, il serait certainement venu ici prendre part aux délibérations des congressistes.

M. le Président remercie M. le ministre des Finances de Belgique des sentiments que M. *Lepreux* vient d'exprimer en son nom.

M. Deperis (*Autriche*) s'exprime en ces termes :

« Messieurs,

« La haute fonction de vice-président, à laquelle vous avez bien voulu m'élever, me fait grand honneur. Je l'accepte avec plaisir et vous en remercie.

« A notre époque, personne ne méconnaît l'importance capitale de l'assurance en général, de l'assurance sur la vie humaine et surtout de la science actuarielle. Personne ne peut méconnaître les grands mérites des compagnies d'assurances privées en ces matières. Ce sont elles qui jetèrent les bases de tant d'institutions pour le bien public, et ce sont elles encore qui travaillent pour la diffusion de l'idée d'assurance et pour sa généralisation.

« Le Gouvernement impérial et royal autrichien, en me chargeant de le représenter officiellement auprès du Congrès et en déléguant en même temps M. *Blaschke*, qui n'est pas un inconnu pour vous, a saisi avec plaisir l'occasion de témoigner le grand intérêt qu'il prend aux travaux du Congrès et, en général, aux affaires intéressant les Compagnies d'assurances privées.

« Pour la troisième fois, les actuaires de tous pays se sont réunis pour discuter d'importantes questions en matière d'assurance, pour échanger leurs idées et donner à leur patrie des impulsions nouvelles et cette fois, le Congrès a élu Paris pour siège, cette belle capitale si hospitalière où l'on nous donne l'exemple d'une immense coopération de tous les peuples. Aussi j'espère et je souhaite vivement que notre coopération soit également utile et fructueuse. » (*Applaudissements.*)

M. Higham (*Grande-Bretagne*), s'exprime ensuite ainsi :

« Messieurs et chers collègues,

« Permettez-moi de vous remercier de tout mon cœur au nom de mes confrères anglais et en mon nom propre de votre cordial accueil. Nous sommes heureux de nous trouver de nouveau ensemble pour prendre part au troisième Congrès international.

« Nous avons à étudier avec vous beaucoup de sujets intéressants, et nous espérons qu'avant de repasser la Manche, nous pourrons nous féliciter d'avoir utilement employé notre temps, et d'avoir fait un pas de plus vers la solution de problèmes dont se préoccupent nos gouvernements, la science économique, et, en particulier, notre profession.

« Les invitations que nous avons reçues nous font présager que pendant notre séjour ici le travail ne nous occupera pas exclusivement, et nous nous réjouissons de visiter une fois de plus cette belle ville de Paris, et d'avoir l'occasion d'admirer les merveilles de votre magnifique Exposition, à laquelle le monde entier, qui y a pris part,

s'intéresse, et qui est comme l'apothéose du siècle qui va finir.

« Puisse-t-elle, Messieurs, en même temps inaugurer pour chacune de nos nations respectives une nouvelle ère de concorde, de paix et de prospérité : Et puisse notre Congrès et notre profession avoir leur part dans un résultat si heureux et si désiré. » (*Applaudissements.*)

M. Maluquer y Salvador (*Espagne*), prononce les paroles suivantes :

« J'ai l'honneur, Messieurs, d'être le premier délégué officiel d'Espagne qui, dans un Congrès d'Assurances, n'ait pas à dire, à propos de réformes sociales : nous ferons, nous projetons. Je puis dire heureusement : nous avons fait, nous avons commencé à réaliser.

« En effet, les lois espagnoles récentes consacrent les principes de la responsabilité spéciale pour les accidents du travail et de l'assurance contre ces accidents. Ces lois sont dues surtout à l'initiative et aux efforts du Ministre de l'Intérieur *M. Dato*, le distingué Vice-Président d'honneur du présent Congrès, et aux travaux de la Commission officielle des Réformes sociales, créée par *M. Moret*, l'éclairé vice-Président honoraire du précédent Congrès de Londres.

« Pour l'application de ces réformes, il a été fondé plusieurs sociétés nationales d'assurances contre les accidents du travail; les unes étaient des sociétés par actions, les autres étaient des mutuelles; parmi ces Compagnies quelques-unes sont très importantes.

« Comme je manque d'éloquence, surtout en m'exprimant dans une langue étrangère, je préfère avoir recours à l'éloquence des faits pour exposer ici les sentiments de haute considération que nos Congrès d'Actuaires méritent du Gouvernement espagnol et pour souhaiter en son nom que les travaux et les résolutions de l'important Congrès de Paris contribuent puissamment aux progrès économiques et surtout aux progrès sociaux de toutes les nations. » (*Applaudissements.*)

M. le Secrétaire général fait ensuite diverses communications d'ordre pratique : il prie les Congressistes de signaler au Secrétariat les erreurs ou omissions concernant les listes des membres; de faire connaître leurs adresses à Paris afin qu'on puisse leur faire parvenir les documents imprimés ; il donne des indications précises sur l'emplacement du bateau à vapeur qui doit prendre le lendemain à deux heures les Congressistes pour l'excursion du pont de la Concorde à Saint-Germain, il invite les membres présents, de nationalité étrangère, qui n'ont pas reçu de cartes pour se rendre à la soirée donnée par le ministre du Commerce le mercredi 27 juin, à se faire connaître. Puis il ajoute que les rapporteurs présents au Congrès voudront certainement lire leurs rapports ou tout au moins en donner un résumé, mais qu'en l'absence des rapporteurs eux-mêmes, leurs

amis voudront sans doute bien les remplacer et s'inscrire à cet effet au Secrétariat; il rappelle qu'à la fin de la séance du jeudi 28, on photographiera en groupe les membres du Congrès en haut de l'escalier donnant accès à la salle des séances, et ceux qui désireront acquérir un exemplaire de cette photographie au prix de sept francs voudront bien se faire inscrire au secrétariat. Il a enfin le plaisir d'annoncer à l'Assemblée que la Commission d'organisation du Congrès a fait frapper, à la Monnaie de Paris, des petites plaquettes d'argent, dont chaque membre présent est invité à accepter un exemplaire à titre de souvenir du troisième Congrès international.

M. Charles Simon (*Suisse*), remercie la Commission d'organisation de cette heureuse idée.

M. le Secrétaire général prie les congressistes faisant partie du Conseil de Direction du Comité permanent d'assister à la séance annuelle qui aura lieu le mercredi 27 à 9 heures 1/4 du matin.

L'ordre du jour appelle la lecture des rapports de *M. Gerecke* et de *M. Maingie* sur l'étude de la première question du programme : « *Assurance contre le risque d'invalidité, d'origine morbide, sénile ou accidentelle. — Définition du risque. — Constatation des sinistres. Forme de l'indemnité. — Statistiques et Tables nécessaires. — Calcul des primes*, etc... »

Assurance contre le risque d'invalidité, d'origine morbide, sénile ou accidentelle. — Définition du risque. — Constatation des sinistres. Forme de l'indemnité. — Statistiques et Tables nécessaires. — Calcul des primes, etc.

M. Gerecke (*Allemagne*), lit un résumé de son rapport.

M. Bégault (*Belgique*), donne lecture d'un résumé du rapport de *M. Maingie* qui à son grand regret n'a pu assister au Congrès.

M. le Président constate que l'ordre du jour est épuisé et propose d'empiéter sur celui du lendemain; cette proposition ne rencontrant aucune opposition, il donne la parole à *M. Neison*.

M. Neison (*Grande-Bretagne*), expose ses idées sur l'assurance contre l'invalidité et la maladie et fait un résumé de son rapport.

M. Adler (*Grande-Bretagne*), remarque que *M. Neison* cite dans son rapport *Gompertz* comme ayant établi sur des bases scientifiques qu'il existait un rapport entre les taux de morbidité et de mortalité, or *Gompertz* n'a jamais essayé de prouver cette relation, il a simplement constaté par les statistiques, c'est-à-dire d'après les faits eux-mêmes, que la loi qu'il avait formulée pour la mortalité pouvait s'appliquer aux assurances en cas de maladie.

M. le Président propose de remettre la discussion, après avoir entendu tous les orateurs inscrits. (*Adopté.*)

La séance est levée à 6 heures du soir.

* * *

Séance du Mardi 26 juin.

La séance est ouverte à 9 heures 3/4, sous la présidence de *M. Guieysse.*

L'ordre du jour appelle le rapport de *MM. Landré et Janse.*

M. le Président donne la parole à *M. Landré.*

M. Landré (*Pays-Bas*), dit que le Dr *Janse* regrette vivement de ne pas être présent, puis il donne un résumé succinct du rapport que *M. Janse* et lui ont présenté au Congrès : dans ce rapport, ils ont envisagé particulièrement la classe ouvrière ; *M. Janse* s'est chargé de l'étude de l'assurance maladie, question qui lui est très familière ; le rapporteur termine en annonçant que le gouvernement hollandais a présenté récemment un projet de loi consacrant l'assurance contre les accidents du Travail obligatoire par l'État ; ce projet de loi a été voté par la seconde Chambre des députés, mais rejeté, le 1er juin dernier, par la première Chambre ; néanmoins malgré cet accident, son cas n'est pas mortel, c'est plutôt un cas d'invalidité temporaire : le ministère en effet loin de donner sa démission s'est engagé à présenter un nouveau projet dans lequel il s'efforce de faire disparaître certains griefs qui causèrent le rejet de l'ancien. Le ministère vient de tenir sa promesse et on attend les résultats. Le rapporteur ajoute qu'il espère avoir donné une idée de l'état de l'Assurance contre l'invalidité dans les Pays-Bas.

L'ordre du jour appelle le rapport de M. *Hamza.*

M. Hamza (*Russie*), donne lecture d'un résumé de son rapport.

Il insiste sur les dangers pour les Compagnies russes de pratiquer l'assurance complémentaire contre l'invalidité moyennant une surprime de 10 0/0 de la prime normale, pour couvrir ce risque supplémentaire.

Il fait remarquer l'analogie qui existe entre les formules ordinaires des assurances en cas de décès simples et celles obtenues en comprenant dans l'assurance le risque d'invalidité : il suffit en effet de remplacer dans les premières les annuités simples par des annuités de validité, pour obtenir immédiatement les formules relatives aux assurances doubles correspondantes.

Il conclut en indiquant qu'une surprime de 10 0/0 de la prime

normale sera en général insuffisante pour faire face aux charges résultant de cet accroissement de risque ; d'ailleurs les Compagnies russes ont déjà élevé cette surprime.

Il ajoute en terminant que la pratique des surprimes uniformes n'est pas équitable : les mêmes taux de primes sont exigés pour des risques différents ; il en résultera naturellement une sélection défavorable aux Compagnies et par suite de fâcheux mécomptes.

M. le Président annonce qu'il a reçu de M. *Blaschke* les deux projets de motions suivants, dont il donne lecture :

Première motion :

« Le Congrès international d'Actuaires recommande à son Bureau « de s'efforcer de se joindre au Bureau du Congrès des Accidents « du travail et des Assurances sociales pour fixer une date et un « lieu de réunion communs aux deux prochains Congrès et obtenir « qu'une séance commune (avec un ordre du jour défini par les « deux comités d'organisation) soit tenue. »

Deuxième motion :

« Le Congrès international d'Actuaires conclut que l'étude de la « constance et de la dispersion des probabilités techniques devrait « figurer dans le programme du prochain Congrès international, de « même que l'étude des méthodes d'assurance à employer dans le « cas où les probabilités techniques diffèrent des probabilités mathé- « matiques soit au point de vue de la dispersion seule, soit au point « de vue de la dispersion et de la constance. »

M. le Président ouvre la discussion sur ces propositions et donne la parole au professeur *Blaschke* pour les commenter.

M. Blaschke (*Autriche*). Je crois être d'accord avec tous les membres du Congrès en exprimant au Comité d'organisation de la réunion de cette année mes chaleureux remerciements pour la peine extraordinaire qu'il s'est donnée afin de vaincre toutes les difficultés spéciales inhérentes à l'organisation d'un Congrès et surtout d'un Congrès qui est obligé de s'exprimer en trois langues. J'espère également exprimer les sentiments de tous les Congressistes en remerciant tous les rapporteurs de la première question pour leurs remarquables travaux et pour l'exposé si complet qu'ils ont fait d'un sujet aussi complexe qu'important. Ces messieurs se sont acquis un souvenir durable dans l'histoire de la science actuarielle.

Si j'adresse deux observations aux travaux des rapporteurs, ce n'est donc pas pour atténuer en quoi que ce soit la portée des louanges que nous leur adressons tous ; je ne veux pas formuler de critiques ; ce sont plutôt des motions que — pour autant qu'il m'est

permis de le faire — je désire soumettre à cette honorable assemblée.

Le Congrès concernant les accidents du travail et l'assurance sociale siège cette fois en même temps que nous, et dans le même palais. Les exposés de MM. *Corneille Landré* et *Dr J.-P. Janse* ont montré les points de contact qui lient si étroitement notre Congrès avec celui des assurances sociales.

C'est ainsi qu'en Hollande, où l'on cherche actuellement à introduire l'assurance des ouvriers, on a demandé en première ligne le préavis d'Actuaires. Quelque différents que soient les travaux de l'Actuaire et de l'Économiste dans le domaine de leurs sciences, je pense néanmoins que ces travaux ont une source commune. L'Économiste ne peut pas se passer du travail de l'Actuaire s'il veut construire sur une base solide; inversement, l'Actuaire ne peut pas ignorer les idées créatrices de l'Économiste.

La question, non pas d'un travail en commun, mais d'une entente sur le point de départ et le but de l'assurance sociale doit donc figurer au programme de notre Congrès. C'est pourquoi, je fais ma première proposition, dont M. le Président vient de donner lecture.

Ma deuxième remarque a trait à la nature de la probabilité d'invalidité employée dans l'assurance contre l'invalidité. Tous les développements de MM. les rapporteurs, en tant qu'ils sont de nature technique (et je pense particulièrement aux travaux de MM. *Louis Maingie* et *E. Hamza*), partent de la supposition que l'on trouve dans l'assurance contre l'invalidité les mêmes conditions que dans l'assurance basée sur la mortalité. *M. Maingie* prétend même que les résultats de l'assurance ouvrière en Autriche et en Allemagne accusent un degré de constance suffisant pour qu'il soit permis de croire que le phénomène de l'invalidité est soumis à la loi des grands nombres.

Jusqu'ici, je ne suis pas parvenu à découvrir une constance approximative des probabilités d'invalidité; ni dans la statistique du personnel de la société des administrations de chemins de fer allemands, ni dans la statistique autrichienne de l'invalidité. Je crois en outre que l'on ne peut pas la trouver non plus dans les publications de l'assurance ouvrière allemande. Je ne veux pas dire par là qu'il ne soit pas possible à l'assurance privée d'arriver à cette constance par les moyens dont elle dispose. Mais, pour le moment, elle n'existe pas, du moins elle n'a pas été constatée. Or il est de la plus haute importance de savoir si elle existe effectivement; sans elle les méthodes mathématiques employées jusqu'ici pour résoudre les problèmes de l'assurance contre l'invalidité tombent à néant. Je pense donc que la question de la constance des probabilités d'invalidité doit figurer à l'ordre du jour du prochain Congrès. Mais je ne voudrais pas m'en tenir étroitement à cela. Il ne s'agit pas seulement de l'étude de la constance des probabilités d'invalidité, mais plutôt de

la constance de toutes les probabilités statistiques, et non seulement de la constance des probabilités, mais aussi de la constance des conditions de dispersion de ces probabilités. En effet, si les probabilités d'un ordre de choses quelconque sont constantes, et les conditions de dispersion normale la probabilité statistique revêt alors le caractère de probabilité mathématique ; on peut lui appliquer — *a posteriori* — tous les théorèmes établis dans la théorie des probabilités. En ce qui concerne les probabilités de décès de la technique actuarielle, j'ai réussi à prouver cette constance, et j'espère pouvoir publier prochainement le résultat de mes études sur ce sujet. Mais en est-il de même de toutes les autres probabilités auxquelles on a recours dans l'assurance ?

Permettez, Messieurs, que je précise encore davantage le sens de ma proposition.

Je prétends expressément et d'avance que les événements qui ne peuvent pas être traités d'après les principes de la probabilité mathématique sont aussi assurables ; mais la méthode ne peut pas être celle de l'assurance sur la vie.

Ces idées, ce n'est pas moi seul qui les émets. En Allemagne, on fait de l'assurance ouvrière contre l'invalidité, mais non pas à primes fixes. On s'est réservé de déterminer à nouveau la prime tous les 10 ans. Et d'après ce que *M. Landré* a eu l'obligeance de me communiquer au sujet des propositions d'amendement, d'après le plan des Actuaires, pour l'assurance ouvrière, en Hollande, on tend à entrer dans une voie analogue. Là aussi, l'idée n'est pas d'adopter le système de la prime fixe équivalente au risque, mais bien celui de la couverture des dépenses probables par périodes successives. On voit donc qu'avec la constance, ou la variabilité des probabilités statistiques, il faudra encore étudier la question des méthodes dans le cas où les probabilités statistiques ne seront pas identiques aux probabilités mathématiques. En conséquence, je formule ma seconde proposition dont il vient de vous être donné connaissance.

M. le Président fait remarquer au sujet de la première motion du professeur *Blaschke*, que c'est plutôt au Comité permanent de donner suite à cette proposition, il ne voit, pour sa part, aucun inconvénient à la lui soumettre ; néanmoins, il tient à faire observer qu'il prévoit des difficultés nombreuses à son adoption en dehors des questions d'ordre purement matériel : l'organisation différente des deux Congrès, leur périodicité dissemblable, la difficulté de choisir un même lieu de réunion, etc.

M. Blaschke (*Autriche*) se range à l'avis de M. le Président et admet le renvoi de sa motion au Comité permanent.

M. le Président aborde la deuxième question relative à la déter-

mination des conditions d'invalidité. C'est un point qui demande à être étudié de près et qui dépend des législations plutôt que des Actuaires. La discussion pourra être ouverte sur ce point à la fin de la séance.

M. le Président donne la parole à *M. Hann.*

M. Hann (*États-Unis*) souhaite que, dans les futurs Congrès, les rapports soient remis à l'avance aux adhérents pour leur permettre de les étudier et de les discuter sérieusement. Il parle ensuite de la question de l'invalidité : il constate que l'on commence à sortir des ténèbres. Auparavant, faute de statistiques, on marchait en aveugle. Avant la deuxième moitié du XIXe siècle tout était obscur dans l'assurance contre la maladie. Sur plus de 30,000 sociétés qui existaient en Angleterre, quelques-unes seulement offraient une certaine solvabilité. Les autres couvraient ce risque sans données certaines, d'une façon empirique. Des statistiques nombreuses ont été dressées et on a vu ainsi qu'il y avait une loi pour la maladie, le risque maximum correspond à l'âge de 55 ans, mais suivant le système de coordination des éléments d'observation, on a obtenu des résultats très divergents. Il suffit de citer les tables de *Brown*, *Finlaison*, *Neison*, *Ratcliffe*, *Sutton*.

Les fluctuations varient avec l'âge, ce qui tend à prouver qu'il y a des lois régissant ce risque spécial. La grande difficulté réside dans les définitions. Qu'est-ce que la maladie ? Sa fréquence dépend de l'énergie et des conditions sociales de l'individu. L'orateur cite à ce propos les mineurs allemands et australiens qui travaillent à des profondeurs différentes ; les taux d'invalidité varient en conséquence. Ainsi, il faut prendre en considération non seulement le métier exercé, mais encore les conditions dans lesquelles il est exercé.

M. Weber (*France*) constate que les rapports soumis au Congrès démontrent l'importance de l'invalidité et la nécessité de faire usage de tables construites avec soin. Ces rapports prouvent aussi l'insuffisance des bases statistiques. Il appelle l'attention sur la différence qui existe entre la probabilité d'invalidité et le taux de mortalité des invalides.

Il y a deux sortes d'assurances en général : l'assurance de risques simples comme les assurances en cas de décès ou de vie, et aussi les assurances contre l'incendie, la grêle, etc., subordonnées à l'échéance d'un événement, et l'assurance de risques composés. L'invalidité, qui entraîne un paiement sous forme de rentes, représente la combinaison de deux événements : la production de l'invalidité ou la déclaration de l'état d'invalidité, et la longévité de l'invalide.

Or les travaux faits jusqu'à ce jour donnent lieu à deux remarques :

la concordance des données relativement à la mortalité des invalides et la divergence des probabilités d'invalidité. L'orateur cite à l'appui le rapport de *M. Hamza*, dans lequel il relève les taux moyens de mortalité des invalides à l'âge de 40 ans d'après sept tables ; 0,07 ; 0,06 ; 0,05 ; 0,09 ; 0,07 ; 0,06 ; 0,06 ; on remarque que malgré la difficulté de définir l'invalidité, et malgré les divergences entre les renseignements recueillis pour l'établissement de ces tables, il y a une certaine constance dans les résultats ; les taux concordent sensiblement. Cette concordance permet de supposer qu'en construisant des tables par âges à l'entrée, on obtiendra une approximation suffisante et par suite qu'on pourra appliquer les tables à l'assurance. En d'autres termes, le problème relatif à la mortalité des invalides est près d'être résolu. Il n'en est pas de même de la probabilité d'invalidité : ici le phénomène observé est inverse, ainsi que vient de le dire *M. Blaschke*. Il rappelle le rapport de *M. Hamza* et énonce les résultats du tableau des cas d'invalidité pour l'âge de 40 ans. Dans le cours d'une année, pour 1,000 personnes valides à cet âge, on lit les chiffres suivants pour diverses professions : 3 ; 13 ; 14 ; 17 ; 7 ; 4 ; 3 ; 7 ; 4 ; 5 ; 3 ; 5 ; 2 ; les nombres 3 et 13 correspondent à des mineurs de Saxe et de Prusse ; de 3 on passe à 13 ! la constance de la probabilité d'invalidité est sujette à caution. Il faut porter son attention sur les éléments observés, mais aussi s'efforcer de définir l'invalidité ; celle-ci n'est que conventionnelle ; on le voit en Allemagne, où on a dû la définir : l'incapacité de gagner le même salaire. Une autre cause de perturbation dans la probabilité d'invalidité est la profession. Aussi, avant de se servir d'une table faut-il s'assurer qu'elle est applicable ; il faut envisager la profession des personnes à garantir contre ce risque. Une autre cause d'erreur dans cette étude de l'invalidité provient de la distinction rigoureuse à formuler entre l'invalidité totale et l'invalidité partielle. Jusqu'à quel point veut-on assurer l'invalidité ? voilà ce qu'il y a lieu de préciser. On dit souvent « demi-invalide » ; quelle signification peut-on attribuer à cette expression ? Il serait nécessaire d'avoir les probabilités d'invalidités détaillées, et par degrés d'invalidité, en observant d'ailleurs que l'invalidité englobe les accidents.

Comme conclusions, l'orateur souligne la différence capitale entre la probabilité d'invalidité et la mortalité des invalides. Actuellement les renseignements concernant la mortalité se rassemblent ; quant à la probabilité d'invalidité, il y a lieu de multiplier les observations et d'entreprendre de construire des tables par professions avec une définition objective et conventionnelle de l'invalidité dans chaque cas. Seulement alors les tables seront utilisables.

La présente question est d'un grand intérêt pour les Actuaires : Les Assurances Sociales ont reçu depuis peu une impulsion considérable. En Allemagne tous les ouvriers sont assurés contre la maladie,

la vieillesse et les accidents. L'exemple de l'Allemagne tend à à être suivi par toute l'Europe. Si l'on considère le risque d'incapacité de travail, on pourra envisager deux institutions bien distinctes permettant d'établir rationnellement les primes correspondantes. L'orateur fait allusion au projet de *M. Bœdiker*, qui divise l'assurance obligatoire en deux grands groupes : 1° assurances de petites indemnités n'exigeant pas la constitution de réserves ; 2° assurances de rentes, où les réserves sont nécessaires.

La première comprend les accidents légers et la maladie ; la deuxième s'occupe d'assurer le paiement des rentes du fait de l'invalidité, des accidents et de la vieillesse. Cette seconde assurance n'est au fond que l'assurance invalidité intégrale contre l'incapacité de travail.

Il y a une grande utilité pour les Actuaires à diriger leurs recherches dans cette voie. Leur compétence spéciale est appelée à jouer le principal rôle en matière d'assurances sociales et, conséquemment, à exercer une heureuse influence sur la prospérité des travailleurs dans les pays civilisés. (*Applaudissements.*)

M. le Président croit qu'en raison de l'excursion de l'après-midi et du nombre des orateurs encore inscrits, il serait nécessaire de remettre la suite de la discussion à la prochaine séance.

Adopté.

La séance est levée à midi.

* * *

Séance du Mercredi 27 juin.

La séance est ouverte à 9 h. 3/4 du matin, sous la présidence de *M. Guieysse.*

M. le Président propose la reprise de la discussion de la veille sur l'invalidité et donne la parole à *M. Altenburger.*

M. Altenburger (*Hongrie*). L'assurance obligatoire contre l'Invalidité telle qu'elle est pratiquée en Allemagne n'est pas applicable aux institutions privées en raison du risque particulier à couvrir ; cependant plusieurs pays s'en occupent, en particulier l'Italie (assurances municipales).

L'assurance privée contre l'invalidité doit se populariser, car elle est devenue un besoin réel. Mais il faut compter avec les dangers qu'offre son fonctionnement. La notion de l'invalidité est bien loin

d'être suffisamment définie. Le mot même ne signifie que la négation de la validité, et il n'est jamais possible de fixer exactement le moment où commence l'invalidité, abstraction faite des cas relativement rares où elle est causée par un accident ou par des maladies tout particulièrement typiques. La simulation, surtout lorsqu'elle doit entraîner des avantages matériels, n'est pas non plus exclue de l'assurance privée ; de sorte que l'autosélection dans cette forme d'exploitation de l'assurance conduirait *d'une part* à des probabilités d'invalidité plus élevées qu'on ne l'avait prévu, tandis que *d'autre part* la mortalité des invalides serait moindre que la mortalité présumée, ce qui est d'importance capitale, surtout dans l'assurance de rentes d'invalidité. Il faut donc user de beaucoup de précaution tant dans la fixation de la prime que dans les mesures à prendre en vue d'atténuer le risque. A mon sens, l'usage d'une prime fixe doit être écarté et il est nécessaire de pratiquer l'assurance avec participation dans les bénéfices, qui comporte une prime très élevée, avec ristourne des excédents sous forme de participation.

La prime effective doit être fixée environ au double du montant de la prime calculée, et la plus grande partie doit être mise en réserve et conservée jusqu'à ce que l'expérience ait conduit à une méthode suffisante de calcul des réserves. Les excédents éventuels pourront alors être répartis à titre de dividendes. D'ailleurs aucune théorie n'a de valeur pratique, si l'on ne possède pas de statistiques suffisantes, c'est le cas de l'assurance contre l'invalidité. Pour amoindrir le risque, on peut exploiter l'assurance-invalidité, non pas comme assurance spéciale, mais en combinaison avec d'autres formes d'assurance. Telle est, par exemple, l'assurance de rentes d'invalidité combinée avec celle de rentes de vieillesse, avec fixation de la rente d'invalidité à un chiffre moindre que la rente différée, afin que l'assuré ait intérêt à attendre, à l'état valide, l'échéance de cette dernière. Vu la grande importance de l'assurance contre l'invalidité, je prie le Congrès de vouloir prendre la résolution suivante :

« Les Actuaires se déclarent disposés à prêter leur concours au « perfectionnement de la théorie de l'assurance contre l'invalidité, « en particulier par la fixation des méthodes à suivre dans les « recherches statistiques ; mais actuellement ils déclinent toute res- « ponsabilité scientifique, quant aux résultats financiers de cette « assurance. »

M. le Président prie les orateurs d'abréger leurs communications malgré tout l'intérêt qu'elles comportent, car l'ordre du jour est encore très chargé ; il donne ensuite la parole à *M. Schaertlin*.

M. Schaertlin (*Suisse*) avait l'intention de répondre à *M. Blaschke*, mais il a été devancé par *M. Weber* avec lequel il est d'accord sur

bien des points; à son avis, la probabilité d'invalidité n'est pas constante et ce fait nécessite une grande prudence dans l'application. Il éprouvera une grande satisfaction à connaître les travaux de *M. Blaschke* sur cette question; il ne croit pas que les probabilités d'invalidité présentent un caractère analogue aux probabilités mathématiques, il sera heureux d'apprendre que le docteur *Blaschke* a trouvé les preuves de la constance de la mortalité comme il le laisse espérer et souhaite que ses recherches embrassent aussi l'invalidité. Selon lui la perspective de trouver une dispersion anormale des risques n'est pas une difficulté; les divergences de la dispersion des risques doivent être prévues non par la prime mathématique, mais par le chargement qu'il convient de lui faire subir. L'assurance a déjà résolu des questions présentant de plus grandes difficultés et il y a lieu d'espérer que la solution du présent problème ne se fera pas longtemps attendre.

Il termine en faisant observer qu'en Allemagne la co-assurance d'invalidité jointe aux assurances en cas de décès est basée sur des statistiques relatives à l'invalidité totale (Compagnies des Chemins de fer), tandis que les Compagnies allemandes accordent aussi une indemnité dans les cas d'invalidité partielle, il craint que cette divergence ne devienne la source de pertes sensibles et prie ses collègues des pays de langue allemande de l'éclairer sur ce point, grâce à leur expérience particulière en cette matière.

M. Niklaus (*Suisse*) pense que le sujet en discussion comprend deux problèmes intéressant les Actuaires : le premier problème a trait à la co-assurance adaptée à l'assurance vie entière ou à l'assurance mixte. Ce problème doit être l'objet de toute l'attention du Congrès et doit être séparé du second problème, celui de l'assurance invalidité en général. Certains Actuaires ont prétendu que ce second problème concernait les Économistes. Il n'en est rien. Notre science a l'invalidité dans son domaine. Pour calculer exactement des primes il faut définir le risque qui s'y rapporte.

L'expérience de l'Allemagne et de l'Autriche ne peut guère nous être utile, en raison de la nature spéciale de l'invalidité actuelle dans ces pays. Il est nécessaire de définir tout d'abord l'invalidité et sa durée, ensuite il n'y aura pas de difficultés pour résoudre cette importante question. L'orateur est d'avis, avec *MM. Schaertlin* et *Altenburger*, que la variabilité du risque doit être prévue au moyen d'un chargement; d'ailleurs cette variation peut croître d'une façon progressive par suite des mesures préventives d'accidents, de la décroissance de l'alcoolisme ou des conditions morales du travailleur. Il ne paraît pas possible de construire une table d'invalidité offrant les garanties d'une table de mortalité. Pour l'invalidité, beaucoup plus d'observations sont nécessaires; les divergences sont aussi plus

grandes dans l'invalidité que dans la maladie : certaines maladies professionnelles ne peuvent être assimilées à des accidents.

Par suite il faut définir le risque à envisager ou se contenter des méthodes empiriques que l'on a pratiquées jusqu'à ce jour.

M. Barrand (*Grande-Bretagne*) envisage le côté économique de la question et fait un exposé très succint de son rapport sur la mortalité observée chez les personnes assurées se livrant à des professions dangereuses ou insalubres ; il examine la question des salaires et les changements de professions dont il faut tenir compte dans la fixation des indemnités en cas d'accidents. En effet, si les indemnités ne sont payées que dans certains métiers, il y a aussi tendance à préférer ces métiers aux autres. D'où, baisse des salaires.

Le paiement des primes retomberait ainsi, en fait, à la charge des ouvriers, il demande donc que l'indemnité soit toujours due, quelle que soit l'occupation de la victime et le lieu de l'accident. Il réclame la sanction de ce principe par les gouvernements.

M. le Président résume sommairement la discussion ; il constate tout l'intérêt de cette question d'invalidité ; vous avez suivi, dit-il, les communications remarquables des orateurs sur ce sujet et vous avez aussi pris connaissance des importants rapports qui ont été résumés devant vous. De cet ensemble de travaux, il me paraît résulter que le problème de l'invalidité n'est pas encore résolu.

Les tables actuelles ne sont pas comparables parce qu'on n'est pas parti d'une définition précise. Aussi suis-je saisi de diverses propositions. *M. Blaschke* a transmis au Bureau deux projets de motion qui ont été formulés dans la séance précédente ; l'heure est venue de les discuter.

La première proposition concerne la fusion ou plutôt la réunion des deux Congrès des Accidents et des Actuaires. C'est un projet difficile à réaliser. On peut évidemment étudier cette question, mais il serait préférable que les Actuaires adhérassent personnellement au Congrès des Accidents et se rendissent aux séances qui les intéressent. Le Bureau examinera néanmoins la motion, si elle est adoptée, avec le Bureau du Congrès des Accidents et s'efforcera d'arriver à une solution conforme au désir exprimé.

M. le Secrétaire général estime que la première proposition du docteur *Blaschke* doit être adressée non au Bureau du Congrès dont les pouvoirs sont limités à la durée même de la session mais au Bureau du Comité permanent.

Les Congrès des Accidents du Travail et des Assurances Sociales sont aussi reliés par un Comité permanent ; le meilleur moyen d'unifier dans une certaine mesure l'étude des questions techniques concernant les accidents et les assurances sociales est de mettre en

relation les Bureaux des deux Comités permanents, qui seront saisis de cette question.

Il ajoute qu'à son avis, la mise à exécution du projet de réunion présente de très grosses difficultés matérielles, dues à la périodicité différente des deux Congrès et au choix du lieu de leurs séances. Si New-York est le siège du prochain Congrès des Actuaires, une autre ville sera probablement choisie par le Congrès des Accidents.

M. Blaschke (*Autriche*) se déclare satisfait des promesses faites par M. le Président et accepte volontiers la solution indiquée par le Secrétaire général : étude commune des deux Comités permanents sur ce sujet. Il demande que sa seconde proposition soit soumise au vote de l'Assemblée et la question visée par lui portée à l'ordre du jour du prochain Congrès.

M. le Président met aux voix l'approbation de la seconde motion du professeur *Blaschke* qui serait renvoyée au Bureau du Comité permanent pour être portée à l'ordre du jour du prochain Congrès.

A mains levées cette motion est adoptée.

M. le Président relit alors la proposition de *M. Altenburger*.

M. Schaertlin (*Suisse*) propose de diviser la proposition de *M. Altenburger* en deux parties :

La première concerne le concours que les Actuaires sont disposés à donner pour le perfectionnement de la théorie de l'Assurance Invalidité et le choix des méthodes à employer pour les recherches statistiques.

La deuxième est relative à la non-responsabilité des Actuaires au point de vue des résultats financiers. Il accepte la première partie, mais repousse la seconde, déclarant que les Actuaires ne peuvent jamais assumer de responsabilités financières et jugeant inopportun de poser cette question.

M. le Président consulte l'Assemblée sur la division (*adoptée*). Il met ensuite aux voix la première partie de la proposition (*adoptée*), puis la deuxième partie (*repoussée*).

M. le Président communique la proposition suivante, émise par *M. Maluquer y Salvador* pour être transmise à la Commission d'organisation du prochain Congrès :

« Un ou plusieurs rapporteurs seront nommés dans chacun des « différents pays, pour établir des Tables de Mortalité des Invalides, afin que le prochain Congrès international puisse étudier, « au point de vue pratique, la question de l'invalidité. »

M. le Président fait observer que cette proposition dépend des groupements d'Actuaires existant dans chaque pays et demande à

l'Assemblée de renvoyer au Comité permanent la proposition de *M. Maluquer y Salvador* (*adopté*).

M. le Président dit que l'examen de la première question du programme étant terminé, il convient maintenant de passer à la deuxième question : « *Méthodes d'évaluation et de distribution des bénéfices produits par les Assurances sur la vie. Résultats obtenus avec les différentes méthodes.* » Deux rapports sont annoncés. Jusqu'ici les rapporteurs ont donné lecture de leurs travaux, mais cette manière d'opérer exige beaucoup de temps, il serait sans doute préférable de supprimer la lecture des rapports, qui d'ailleurs sont entre les mains de tous les congressistes, et d'ouvrir la discussion, sans préambule, sur les questions portées à l'ordre du jour (*Assentiment général*).

Méthodes d'évaluation et de distribution des bénéfices produits par les Assurances sur la vie. Résultats obtenus avec les différentes méthodes.

M. Blaschke (*Autriche*) propose d'ajourner à la séance de l'après-midi la discussion de la deuxième question du programme, afin de permettre à chacun de lire les rapports qui concernent cette question et de prendre ensuite utilement part aux débats.

M. le Président fait observer qu'il y a déjà deux membres inscrits pour la discussion : *MM. Mac Clintock* et *Weeks*.

M. Blaschke (*Autriche*) suppose que l'Assemblée est d'accord sur la suppression de la lecture des rapports et retire sa proposition puisque deux orateurs sont inscrits pour la discussion immédiate.

M. le Président met aux voix la suppression de la lecture des rapports, qui sera remplacée par un résumé très succinct, lorsque les rapporteurs le désireront (*adopté à l'unanimité*).

M. Ryan (*Grande-Bretagne*) fait un résumé de son rapport.

MM. Onnen et Peek (*Pays-Bas*) renoncent à prendre la parole sur leur rapport.

M. Mac Clintock (*États-Unis*) remercie chaleureusement *M. Ryan* de son intéressant rapport qui renferme une grande collection de faits intéressants. Cette collection sera d'une grande utilité pour les Actuaires; et le travail auquel *M. Ryan* a dû se livrer a certainement été fort long et fort pénible. Il mentionne les diverses méthodes en usage en Amérique et en Angleterre. Il est bien possible que le simple système des bénéfices en réversion supplante à la longue tous les autres systèmes, mais on ne s'en sert pas encore en Amérique et un ajustement tout spécial est nécessaire pour l'appliquer avec équité aux assurances mixtes. En Amérique le plan de répartition des bénéfices en usage est le plan dit de contribution : on y envisage la source des bénéfices en distinguant ceux provenant de la mortalité, des

chargements et de l'intérêt. *M. Ryan* s'est servi d'une phrase ambiguë en décrivant le système de *M. Homans*, origine des méthodes scientifiques de contribution dont on se sert à présent. Mais il n'y a pas de doute sur le principe de la méthode elle-même. Elle consiste dans la comparaison de ce que devrait coûter une police avec ce qu'elle a coûté et dans le remboursement de la différence. Tous les systèmes modernes sont des cas particuliers de ce système fondamental qui, d'après *M. Homans* lui-même, offre une très grande élasticité. En Angleterre ce sont les méthodes des bonis simples, composés ou reversibles qui sont les plus usitées.

L'orateur fait remarquer une difficulté d'application du plan de contribution. Si l'on change la base d'évaluation de $3\frac{1}{2}\,\%$ à $3\,\%$, les Réserves augmentent et l'on doit faire entrer dans le calcul des bénéfices de chaque police la différence des réserves. Or ceci n'est pratiquement pas possible. En Amérique, lorsqu'on change le taux d'évaluation, on ne change pas les Réserves des polices en cours, mais seulement les réserves afférentes aux affaires nouvelles.

Il ajoute que les systèmes de *M. Ryan* sont plus scientiques que ceux de *MM. Onnen* et *Peek*. Il termine en émettant cette opinion : qu'il n'y a pas lieu de se préoccuper des petites divergences de la mortalité, les résultats financiers qui y correspondent étant de l'ordre des dépenses générales.

M. le Président, en raison de l'heure avancée, propose de remettre au lendemain la suite de la discussion et annonce que, comme il aura le regret de ne pouvoir se rendre à cette séance, *M. Higham* voudra bien la présider à sa place.

La séance est levée à six heures et quart.

* * *

Séance du Mercredi 27 juin (après-midi).

La séance est ouverte à 2 heures 3/4, sous la présidence de *M. Higham*.

M. le Président exprime ses regrets de ne pas voir *M. Guieysse*, Président du Congrès, assister à la séance, et ses remerciements pour l'honneur qui lui est procuré en lui offrant la présidence de la séance, honneur auquel il est très sensible.

La discussion continue sur la deuxième question du Programme.

M. Weeks (*Etats-Unis*). Je considère comme une faveur de pouvoir exprimer la reconnaissance que je ressens et que nous devons tous ressentir envers *M. Ryan*.

Il a réuni et condensé pour nous sous une forme concise, quoique claire et brillante, les données d'un sujet qui est d'un grand intérêt et d'une grande importance pour nous tous. Il ne serait possible à quiconque d'entre nous de réunir les mêmes faits qu'au prix d'un labeur et de recherches considérables ; et même alors, nous ne pourrions pas être sûrs d'avoir tout embrassé comme l'a fait *M. Ryan*.

Je remarque spécialement, parmi les qualités admirables du travail de *M. Ryan*, son allure non dogmatique, allure qui convient surtout au sujet actuel, car certainement de toutes les questions qui peuvent surgir en matière d'assurances sur la vie, c'est celle où l'on peut le moins émettre des principes absolus. L'équité absolue n'est pas possible ici ; tout au plus pouvons-nous espérer d'éviter des extrêmes opposés d'injustice et de nous tenir autant que possible entre ces extrêmes.

Il peut y avoir plusieurs systèmes de distribution d'excédents produisant des résultats qui diffèrent entre eux, quoique étant également équitables et par conséquent le choix du système doit être guidé par d'autres considérations que celles d'une soi-disant équité mathématique. On peut dire que ce sera le système qui produira les résultats les plus sains, qui sera le meilleur système et j'entends par là le système qui rendra plus facile l'assurance du plus grand nombre de personnes et qui permettra de conserver le plus grand nombre d'assurances.

M. Ryan n'a fait aucune allusion à la longueur des périodes de participation, c'est-à-dire à l'intervalle entre les répartitions successives. Il serait intéressant de savoir s'il y a eu dans les habitudes des compagnies anglaises un changement qui indiquerait une tendance à arriver à ce qui serait en réalité une répartition annuelle, ou bien, une tendance à augmenter encore l'intervalle de temps s'écoulant entre les répartitions successives, ou bien, si l'ensemble des habitudes des Compagnies à cet égard n'a pas subi de changements depuis une trentaine d'années.

Aux Etats-Unis, c'est principalement le plus ou moins de longueur des intervalles entre les répartitions successives d'excédents qui est en discussion. Il existe deux systèmes fondamentaux qui comprennent la plus grande partie des assurances en cours : le système des répartitions annuelles, par lequel un dividende est attribué chaque année à toute police en cours et le système des répartitions différées par lequel aucun dividende n'est attribué avant que la police n'ait été en cours un nombre d'années considérable : généralement 20 ans.

Ce dernier système est celui qui est actuellement en vogue et je crois que les fonctionnaires de Compagnies d'assurances sur la vie qui le pratiquent depuis plusieurs années, conviendront avec moi que ce système fonctionne bien et a produit une expansion saine et une véritable stabilité, en assurances sur la vie.

S'il m'est permis de prendre suffisamment de votre temps, je désire indiquer, d'une façon générale, une méthode de distribution d'excédent pour des polices à participation différée de longue durée, qui fonctionne bien et qui produit des résultats équitables, autant qu'on peut espérer obtenir de l'équité dans cette question.

L'application de cette méthode rend nécessaire le groupement des polices de la Compagnie dans des registres *ad hoc*, dits registres d'inventaire, c'est-à-dire des livres où l'on groupe ensemble les polices émises dans la même année, sur le même plan d'assurance et au même âge et où l'évolution de chaque groupe ressort année par année. Ce système d'enregistrement est tellement utile à d'autres égards et pour toutes sortes de statistiques, qu'il semble désirable pour toutes les Compagnies de l'adopter, même en dehors de tout usage possible pour les calculs des bénéfices.

La méthode que je vais indiquer est exactement basée sur la formule dite de contribution, mais elle évite les difficultés dont parle *M. Ryan*, comme surgissant de l'application de cette formule, difficultés qu'on éprouve à trouver un moyen pratique pour allouer à chaque police sa part dans l'excédent produit par les différentes sources de bénéfices, telles que chargement, intérêt et marge pour la mortalité.

La méthode consiste dans la construction d'un historique hypothétique d'un groupe de polices supposé, basé sur la moyenne des données de l'historique de la Compagnie pendant les années de la période écoulée : généralement 10, 15 ou 20 ans. Le but à atteindre peut être indiqué comme suit :

Supposons qu'une Compagnie distincte ait été formée il y a 20 ans, embrassant 10.000 polices toutes du même plan, capital assuré, et toutes sur des têtes de même âge. On peut supposer que les observations de cette Compagnie, année par année, sont semblables à celles de la Compagnie réelle prise dans son ensemble et voir ce que l'actif entier de la Compagnie imaginaire serait et combien de polices seraient maintenues en vigueur. La part de chaque police dans cet actif hypothétique est alors prise comme valeur brute type et après avoir déduit la réserve mathématique établie d'après la base jugée nécessaire, le solde constitue l'excédent et peut être payé à titre de dividende.

La manière de faire que je viens de décrire a été employée pour la première fois, je crois, par l'*Equitable* de New-York, qui en 1867 a publié des exemples de groupes de polices, pour lesquels on avait fait certaines suppositions pour 20 ans en avance. La méthode que j'explique maintenant est la même, dans ses lignes principales, que celle alors employée par l'*Equitable*, sauf qu'il a fallu tenir compte de certaines conditions particulières dans l'emploi des coefficients,

en vue d'obtenir des résultats conformes à la vérité. Les coefficients sont compris sous les dénominations suivantes :

(1) Mortalité ; — (2) Résiliation ; — (3) Frais ; — (4) Intérêts ; — (5) Déduction de réserve pour rachat.

1° En ce qui concerne la mortalité, en vue de tenir la balance égale entre les groupes des différentes périodes, il est nécessaire d'employer une table de mortalité à deux dimensions, c'est-à-dire une table composée semblable à celle imaginée par le *Dr. Sprague*, montrant des taux de mortalité distincts pour les années successives de la durée des assurances. Cette table de mortalité doit suivre de près les observations relevées par la Compagnie et basées sur les capitaux assurés. (Des observations prises sur les têtes assurées ne répondraient pas au but).

2° En ce qui concerne les résiliations, le relevé des totaux des livres d'inventaire par groupes permet d'obtenir promptement l'échelle réelle de résiliations pour les années successives, échelle qui peut être alors graduée sans affecter les résultats pratiques. Il est possible d'obtenir, sans trop de travail, différentes échelles pour les différents plans d'assurance et même d'aller jusqu'à des échelles distinctes pour des âges typiques d'assurés.

3° En ce qui concerne les frais, ici en vue de tenir la balance égale entre les groupes des différentes périodes de participation, il est nécessaire d'établir une distinction entre les frais incombant à la première année d'assurance et ceux incombant aux années subséquentes. Différentes méthodes ont été suggérées à cet effet et après avoir essayé plusieurs d'entre elles, en prenant pour base les débours réels d'une Compagnie pour les différentes catégories de frais, je suis arrivé à cette conclusion : que l'on pourrait raisonnablement affirmer que le taux de frais applicables aux primes de première année sont à ceux applicables aux primes des années subséquentes dans la proportion de six à un.

Il est également nécessaire de prendre une détermination sur le rapport qui doit exister entre les taux de frais applicables aux différentes catégories d'assurances, par exemple entre l'assurance pour la vie entière à prime viagère et l'assurance mixte. C'est une question qui a été discutée sous bien des formes différentes et il est plus que vraisemblable que, si une règle mathématique exacte était possible, une opinion générale se serait déjà manifestée. Le fait que cette opinion n'a pas été formulée montrerait qu'une telle règle n'est guère possible. Ce que nous avons à faire par-dessus tout, c'est d'éviter de tomber dans les extrêmes d'injustice et en même temps de faire entrer en ligne de compte le principe qui si souvent détermine les méthodes d'impôts, c'est-à-dire la facilité relative à supporter le fardeau.

Les extrêmes d'injustice sont : d'un côté un prélèvement pour

frais généraux proportionnel à la prime, qu'il s'agisse d'une prime élevée ou d'une prime faible; d'un autre côté un prélèvement proportionnel au capital assuré, quel que soit le taux de prime que comporte la police. Une moyenne raisonnable consisterait à déterminer un taux typique pour les assurances pour la vie entière à prime viagère et lorsqu'on se trouve avoir à considérer des polices ayant des taux de prime plus élevés, appliquer ce taux typique à la portion de la prime égale à la prime d'assurance pour la vie entière et la moitié de ce taux au reliquat de la prime.

Cette méthode donne des résultats satisfaisants, c'est-à-dire des résultats qui ne peuvent manquer de paraître raisonnables à tout homme d'affaires, comme donnant leur part équitable aux polices d'assurance pour la vie entière et aux assurances mixtes.

Ces deux principes une fois admis, il n'est pas difficile de déterminer, d'après les relevés d'encaissement de primes et de frais de la Compagnie, pendant chacune des années de la période écoulée, le coefficient typique des frais généraux pour la vie entière, décomposé en coefficients de première année et d'années subséquentes et correspondant aux observations de la Compagnie pour chacune des années en question. Ces coefficients doivent être gradués pour la période en question de façon que toute tendance vers une plus grande ou une plus petite économie puisse se manifester par un changement gradué dans le pourcentage.

4° Les taux d'intérêt réellement obtenus par la Compagnie, pendant les années successives de la période, doivent être aussi gradués de façon à ne pas donner de changement brusque d'une année à l'autre.

5° Les taux moyens de prélèvement sur la réserve pour rachat peuvent facilement être obtenus au moyen des livres d'inventaire, si la valeur de rachat allouée par la Compagnie sur chaque police annulée y est indiquée.

Il peut sembler à première vue que la méthode qui précède soit compliquée et laborieuse, mais en pratique on voit qu'il n'en est pas ainsi. On n'a besoin de préparer que quelques groupes typiques et seulement pour les catégories d'assurances communément en usage, telles que : vie entière, prime viagère, vie 10 primes, vie 20 primes, mixte 10 et mixte 20 et seulement pour les âges courants, tels que : 25, 35, 45 et 55, et 65 pour quelques catégories d'assurances. Les résultats que fourniront ces quelques groupes permettront de construire par interpolation des tables typiques ou fondamentales pour tous les plans et pour tous les âges.

La méthode est prudente, parce qu'elle traite chaque police comme si la Compagnie était entièrement composée de polices semblables. Elle est équitable, parce qu'elle ne s'écarte pas des faits et parce que chaque hypothèse individuelle, en ce qui concerne la valeur des

données différentes, est raisonnable. Elle a le grand avantage de rester également prudente et équitable quand les tarifs sont changés ou quand la base de calcul de la réserve est modifiée, chaque groupe étant crédité des primes au taux réellement payé et étant débité de la réserve sur la base considérée comme nécessaire à l'époque où la période se termine.

La méthode a encore l'avantage considérable de rester juste même quand le chiffre d'affaires nouvelles varie considérablement d'une année à l'autre. Le système des répartitions annuelles, lorsqu'il est accouplé avec les nécessités d'une réserve basée sur une prime pure constante (ce qui semble être aujourd'hui une nécessité, bien qu'une nécessité artificielle) crée fatalement une injustice à l'égard des anciens assurés, lorsque le chiffre d'affaires nouvelles croît rapidement eu égard aux affaires en cours. Un gros chiffre d'affaires nouvelles comporte un gros débours de commissions de première année et cela même lorsque le taux de commission n'est pas augmenté. Le rapport des frais de toute nature à la totalité des primes subit donc de ce chef une augmentation notable, et il s'ensuit une réduction notable dans les parts des anciens assurés, quoique les frais relatifs aux anciennes polices n'aient pas augmenté, ce qui est une injustice manifeste.

Le système des répartitions différées, lorsqu'il est basé sur la méthode ci-dessus, évite cette difficulté, par le fait qu'on laisse supporter à chaque génération d'assurés, ses propres frais de première année et ses propres dépenses des années subséquentes. Il tient la balance égale entre les générations successives, même lorsque les nouvelles affaires d'une année sont beaucoup plus grandes que celles des années précédentes et même lorsqu'elles sont faites à un taux de frais plus élevé.

M. le Président remarque la présence de *M. Manly* à la présente séance et espère qu'il voudra bien prendre la parole à ce sujet.

M. Manly (*Grande-Bretagne*) remercie *M. Ryan* de son excellent travail et regrette que tous les pays représentés au Congrès n'aient pas fourni des rapports sur cette intéressante question.

La façon d'établir les réserves était ce qu'il y avait de plus important, pour la sécurité d'une Compagnie. L'espace accordé dans le *Journal of the Institute of Actuaries* à des mémoires et à des discussions sur ce sujet est un juste critérium de l'intérêt qu'il inspire. En Angleterre, avant de posséder des statistiques satisfaisantes, toutes les Compagnies avaient pris la prudence comme devise. La nécessité d'une solvabilité incontestable s'est toujours fait sentir. Le rapport entre la méthode d'évaluation des réserves et la méthode de répartition des bénéfices est très intime. Le système des augmentations de capital provenant de bénéfices exige toujours un accroissement

des réserves. L'orateur n'approuve pas la fixation par l'Etat du taux d'intérêt servant aux évaluations. Dans ce cas, les Compagnies se contentent, ainsi qu'on a pu le voir au Canada, d'atteindre la limite au lieu de s'efforcer d'accroître constamment leurs réserves, comme en Angleterre où l'opinion publique et la concurrence suppléent avantageusement à toute réglementation. Finalment, il fait remonter l'origine de la participation aux Compagnies mutuelles où, tout d'abord, l'excédent était remboursé à l'assuré sous forme d'une réduction de la prime, puis ensuite, au lieu de cette réduction, sous forme d'une augmentation du capital assuré.

M. Van Schevichaven (*Pays-Bas*). Je me permets d'attirer l'attention de l'assemblée sur le côté économique de la question qui nous occupe. Cette question se relie à la distinction entre sociétés par actions et sociétés mutuelles. Il est évident qu'une répartition des bénéfices qui réponde aux exigences de l'équité est de la plus haute importance pour les deux catégories d'institutions mais pour les sociétés mutuelles, c'est un problème inhérent à la nature même de ces sociétés, car leur premier devoir est de restituer à chaque assuré exactement ce qui reste disponible sur ses versements. C'est là pour ainsi dire la quintessence de la mutualité.

Les sociétés par actions sont des entreprises commerciales. La question de savoir si les assurés participeront aux bénéfices, doit donc être résolue par les actionnaires, en leur qualité d'entrepreneurs à qui, s'il n'en a pas été décidé autrement, tout le bénéfice appartient. J'ai déjà dit que pour les sociétés par actions, la question de l'équité dans le mode de participation est aussi de la plus haute importance. Mais pour ces sociétés, cette question de participation n'a pas sa source dans la nature même de l'entreprise, comme c'est le cas dans une société mutuelle.

L'observation que je fais n'a, en pratique, qu'une importance très minime. Mais je crois qu'en général beaucoup d'erreurs naissent du fait que l'on oublie la liaison intime entre la science actuarielle et l'économie sociale. C'est pour cela que j'ai voulu rappeler en peu de mots cette liaison.

M. Burridge (*Grande-Bretagne*) ajoute ses remerciements à ceux qui avaient déjà été offerts à *M. Ryan*. Il considère le rapport de *M. Ryan* comme un modèle pour tous ceux qui seront écrits sur le sujet de l'évolution d'une science. Il pense qu'au point de vue de l'équité, il n'y a pas grande différence entre les méthodes de réversion et de contributions, car les deux méthodes prennent en considération les paiements effectués et la durée courue. On peut donc adopter la première méthode, bien qu'elle soit moins scientifique. L'orateur est heureux de constater que *M. Ryan* ne considère pas l'intérêt comme un élément essentiel à l'assurance sur la vie et qu'il serait

possible de conserver les contrats en cours avec le taux 0 %. Il n'a pas l'espoir de pouvoir jamais encaisser les primes à ce taux (0 %), mais il pense que puisque un capital de 25,000 francs ne vaut plus ce qu'il valait, on peut assurer non plus un capital mais une rente. En terminant il déclare que, même si les bénéfices diminuent, et si le taux d'intérêt devient nul, ce sera toujours le devoir des Actuaires de respecter et de remplir les promesses faites.

M. Macaulay (*Canada*) répond à *M. Manly* au sujet de la législation au Canada et des réserves ; il tient à faire remarquer qu'au Canada les Compagnies sont d'accord pour fortifier leurs réserves ; elles n'ont nullement besoin, à cet égard, de la sanction du Gouvernement, dont le contrôle n'est pas un gage de solvabilité. Le Gouvernement impose des limites au taux d'intérêt pour le calcul des réserves : tantôt 4 1/2, puis 3 1/2 0/0. Ces changements doivent être prospectifs et non rétrospectifs ; éviter les changements brusques tel doit être le caractère des variations de taux. L'orateur diffère de *M. Manly*, quant aux mauvais résultats de la surveillance de l'Etat, car il croit fermement que beaucoup de Compagnies calculent leurs réserves à un taux inférieur de 1/2 0/0 au taux imposé par l'Etat. Le rôle de l'Etat doit se borner d'ailleurs à une simple surveillance et non à une ingérence dans les méthodes de calculs des réserves, notamment dans une limitation de ces réserves. Autant vaudrait, sans cela, entasser des rochers l'un sur l'autre, au lieu d'élever un phare pour signaler une côte dangereuse.

M. Gunckel (*Allemagne*). Avant d'exposer mon point de vue dans la question d'une juste répartition des bénéfices aux assurés, je tiens à répondre en peu de mots à ce qu'a dit notre collègue *M. van Schevichaven*. Il prétend que la répartition de bénéfices aux assurés est une question qui intéresse les sociétés mutuelles à un bien plus haut degré que les sociétés par actions. En Allemagne, grâce à une très vive concurrence, il n'en est plus ainsi, depuis longtemps. Pour pouvoir soutenir la concurrence, les Compagnies anonymes sont obligées de s'occuper de la répartition des bénéfices aux assurés exactement comme le font les sociétés mutuelles, et l'on doit reconnaître que le contraste qui existait autrefois entre les deux formes de sociétés a disparu pour faire place à une heureuse harmonie.

Au sujet des développements de notre collègue *M. Ryan*, je dirai qu'en Allemagne on ne connaît guère le système du bonus (répartition du bénéfice par périodes de temps de 5, 10, 15 ans, etc.) ni le plan de contribution. Chez les sociétés allemandes, le système des bénéfices progressifs a prévalu partout sur celui du bénéfice constant ou peu variable. Malheureusement le système des bénéfices progressifs a donné lieu à de regrettables abus, dans ce sens qu'un grand nombre de sociétés laissèrent entrevoir une progression

arithmétique de 3 0/0 de la totalité des primes versées, sans se rendre compte des sources de bénéfices dont elles disposaient annuellement et pour l'avenir. On reconnaît généralement à cette heure que le maintien de cette progression de 3 0/0 n'est pas possible, et l'on s'occupe déjà, aussi chez nous, de chercher un mode de répartition qui réponde aux sources diverses qui produisent l'excédent à répartir.

Je ne vais pas aussi loin que *M. Ryan* en distinguant entre quatre ou même cinq sources de bénéfices, et en calculant chaque année leurs différents effets. Je réunis en un groupe *a* les deux sources de bénéfices : bénéfice de mortalité et bénéfice sur les contrats prématurément éteints, et je considère comme deuxième source *b* le bénéfice réalisé sur le revenu des fonds placés.

Cette autre source de bénéfices dont parle *M. Ryan*, savoir l'économie réalisée sur les chargements des primes pour frais d'administration, n'entre plus en ligne de compte pour les sociétés allemandes : l'intensité de la concurrence l'a même transformée pour beaucoup en une source de pertes.

La source de bénéfices *b* doit être tenue distincte de la source *a*, car les fonds de la société croissant chaque année, elle donne des bénéfices dont l'importance augmente continuellement, même lorsque le taux moyen d'intérêt des placements décroît. Le bénéfice *b* devrait donc être réparti sous forme d'un dividende croissant calculé soit sur le chiffre de la réserve mathématique du contrat, soit sur la totalité des primes annuelles versées. Pour une société qui calculerait ses réserves à 3 0/0 et qui réaliserait un taux moyen d'intérêt de $4\frac{1}{4}$ 0/0 sur ses placements, ce bénéfice serait de $1\frac{1}{4}$ de la réserve et approximativement de 1/2 — 5/8 0/0 des primes versées totalisées.

A ce bénéfice croissant, viendrait s'ajouter chaque année un bénéfice supplémentaire peu variable provenant de la source *a*, à répartir proportionnellement à la prime annuelle de chaque contrat. Telle est, à mon avis, la voie à suivre pour fixer équitablement la part de bénéfices qui revient à chaque assuré.

M. Niklaus (*Suisse*) dit que le système de la participation n'intéresse pas seulement les Actuaires. Les gouvernements aussi prétendent s'en mêler; or, cette question doit rester étrangère aux gouvernements, qui doivent se borner à exercer une surveillance pour que les assurés ne soient pas frustrés. La participation aux bénéfices n'est qu'un accessoire dans l'assurance et en général les Compagnies accordent aux assurés ce qui leur revient. Le système le plus critiqué par certains gouvernements est l'accumulation. Pourquoi ? Ce système en vaut un autre, et même il donne des résultats certains, si son application est rationnelle. Les gouvernements interdisent tel système et en tolèrent d'autres qui ne sont pas plus équitables. Si

l'on considère les assurés d'après leur âge, le système de la participation annuelle est injuste, car il favorise les jeunes. L'orateur ajoute qu'il s'élève hautement contre la critique du Bureau fédéral suisse, et contre ses mesures prohibitives nullement justifiées; il ne lui reconnaît pas ce droit, ni l'autorité nécessaire pour surveiller les modes de répartition des bénéfices.

M. Van Schevichaven (*Pays-Bas*) explique qu'il n'a pas été compris. Il n'a nullement critiqué les systèmes au point de vue de la différence entre les compagnies par actions et des sociétés mutuelles, il a simplement déclaré que la question « bénéfices » se liait intimement à la nature juridique des mutuelles et non à celle des Compagnies anonymes. Il ajoute que la pratique des Compagnies d'assurances sur la vie demeure étrangère à sa critique.

M. le Président constate que la discussion sur la deuxième question est épuisée.

M. le Secrétaire général demande la permission de faire encore quelques communications d'ordre pratique. Il invite les congressistes à retirer les plaquettes d'argent déposées au secrétariat. Il rappelle que dix-sept fascicules ont été adressés au domicile des adhérents. Quant aux rapports non distribués parce qu'ils sont parvenus trop tard, ils figureront seulement dans le volume renfermant tous les documents du Congrès.

L'ordre du jour appelle l'étude de la troisième question du programme :

« *Mortalité comparée des diverses régions du globe terrestre. Surprimes de voyage et de séjour dans les pays dont la mortalité dépasse la normale, notamment dans les régions tropicales.* »

Mortalité comparée des diverses régions du globe terrestre. Surprimes de voyage et de séjour dans les pays où la mortalité dépasse la normale, notamment dans les régions tropicales.

M. Chatham (*Écosse*) fait un compte rendu succint de son rapport.

M. Massé (*France*) lit son rapport sur les risques coloniaux.

La discussion de ces deux rapports est remise au lendemain et la séance est levée à six heures.

* * *

Séance du Jeudi 28 juin.

La séance est ouverte à neuf heures et demie, sous la présidence de *M. Macaulay*.

M. le Président fait connaître que *M. Guieysse*, empêché de se

rendre à la séance de ce jour, l'a prié de le remplacer. Il se déclare très heureux de cet honneur et constate le grand succès du présent Congrès absolument privilégié par le choix du lieu de réunion, dans cette belle capitale, au centre de cette magnifique Exposition universelle qui fait l'admiration du monde entier.

Il rappelle qu'à l'issue de la séance les membres du Congrès seront photographiés en groupe. En raison de cette circonstance, il invite les rapporteurs à être aussi concis que possible.

L'ordre du jour appelle la suite de l'étude de la troisième question :

M. le Président donne la parole à *M. Paraira* qui veut bien résumer le rapport de *M. Van Dorsten* absent.

M. Paraira (*Pays-Bas*) explique que *M. Van Dorsten* a contribué dans une large mesure au progrès de la science actuarielle en Hollande, il regrette l'absence du rapporteur et lit un résumé de son rapport.

M. le Président déclare la discussion ouverte. Personne ne demandant la parole, *M. Macaulay* cède un instant le fauteuil présidentiel à *M. Lepreux* et donne son avis sur la question en cours de discussion.

M. Macaulay (*Canada*) félicite *M. Chatham* de son important rapport et rend hommage à la somme excessive de travail qu'il a fallu pour mener à bonne fin la discussion des surprimes convenant à toutes les parties du monde entier. Il juge excellente la table « *American Tropical* », construite par la « *New-York life insurance C°* » pour l'Amérique tropicale et s'étonne que *M. Chatham* n'en ait pas fait mention dans son étude, d'ailleurs si complète. Il examine la carte annexée au rapport et dont les teintes indiquent les surprimes qui correspondent aux divers pays. Il signale que les Bahamas devraient être en vert au lieu d'être en bleu et Costa-Rica en rouge sur la côte et non à l'intérieur des terres. Il aimerait voir distinguer dans les pays tropicaux les régions basses qui longent les côtes et les cours d'eau, des régions plus élevées. Il parle de la mortalité aux Indes et mentionne la grande différence entre la partie Est et la partie Ouest. La mortalité dans les pays tropicaux croît très vite et la différence entre cette mortalité et celle de l'Europe va en croissant. Il en résulte que l'emploi d'une surprime uniforme à tous les âges n'est pas à préconiser. Cet accroissement de mortalité est observé surtout chez les indigènes et dans les basses classes de la société (*Uncovenanted civil service*). La table qui convient le mieux est la table de Finlaison, préférable à celle de Brown qui comprend les basses classes.

M. Macaulay (*Canada*) reprend ensuite place au fauteuil présidentiel.

M. Chatham (*Ecosse*) répond aux observations de *M. Macaulay;* son rapport ne traite que des surprimes dans les colonies britanniques, c'est pourquoi il n'a pas parlé de la table tropicale d'Amérique; il ajoute que la mortalité des employés (*Uncovenanted civil service*) du gouvernement est à peu près la même que celle des indigènes.

M. Hann (*Etats-Unis*) remercie *M. Chatham* de son excellent rapport et donne quelques renseignements sur les méthodes américaines concernant l'application des surprimes de séjour. Notamment la Compagnie l' « *Equitable* » évite les grands risques sur les côtes lorsqu'il n'y a pas de statistiques capables de l'éclairer.

Lorsque ces statistiques existent, elle construit des tables de mortalité régionale et en déduit les primes.

S'il n'y a pas de statistiques, les surprimes sont excessivement élevées, elles s'élèvent jusqu'à 50 0/0. Ce n'est pas seulement l'influence du climat qu'il faut envisager, mais le genre de vie et le moral des personnes à assurer. On doit se méfier tout spécialement des statistiques provenant du « *Civil service* », car elles portent sur des têtes choisies au double point de vue de la santé et de la moralité. L'orateur termine en indiquant que la mortalité parmi les Eurasiens est moins forte que chez les Européens qui vont habiter aux Indes.

M. Bourne (*Grande-Bretagne*) fait également l'éloge du rapport de *M. Chatham*, rappelle qu'il a acquis une certaine expérience de ce sujet, ayant été pendant quarante ans directeur d'un bureau qui étudiait ces risques spéciaux. Il croit que les risques de première année sont les plus grands et qu'ils doivent être chargés en conséquence et juge satisfaisante l'échelle suivante des surprimes pour les Indes Occidentales :

	Guinées de 1 livre 1 sh.
1re année.....	10 0/0
2e —	8 —
3e —	6 —
4e —	5 —
5e —	4 —

La plus grande partie des affaires a été traitée à raison de 3 guinées 0/0.

Il est nécessaire de faire une distinction entre les Européens et les Indigènes en vue de l'application des surprimes. Une surprime de 3 0/0 suffit pour les indigènes. L'orateur estime que, pour les officiers de marine une surprime viagère de 1/2 0/0 couvre l'extra-risque.

M. le Président déclare que la discussion de la dernière question étant épuisée, l'ordre du jour appelle l'étude de la quatrième question :

Mortalité comparée des diverses professions. Surprimes applicables aux professions les plus dangereuses.

« *Mortalité comparée des diverses professions. Surprimes applica-* « *bles aux professions les plus dangereuses.* » Cette question est par elle-même fort intéressante, dit-il et elle le sera surtout par les orateurs qui prendront part à sa discussion. Ces orateurs occupent en effet de grandes situations dans leur pays.

M. Samwer (*Allemagne*) dit que la Compagnie " *La Gotha* " a fait examiner par *MM. Karup* et *Gollmer* la mortalité des médecins, des ecclésiastiques évangéliques, des professeurs de l'enseignement secondaire et des instituteurs. Comparant la mortalité de ces groupes aux observations générales relatives aux assurés mâles de " *la Gotha* " jusqu'en 1878, on voit que la mortalité des ecclésiastiques évangéliques, des professeurs et des instituteurs ne s'élève qu'à environ 86 0/0 de celle des assurés. La mortalité des médecins au contraire s'élève à 111 0/0 et même à 114 0/0 pour ceux qui sont en même temps professeurs dans les universités.

" *La Gotha* ", après avoir achevé d'autres travaux urgents qui nécessitent l'emploi des cartes individuelles pour les recherches statistiques, se propose de poursuivre cette étude par l'examen de la mortalité d'autres professions. L'orateur termine en déclarant que les travaux du présent Congrès lui faciliteront la tâche entreprise et lui rendront d'utiles services.

M. Mac Clintock (*États-Unis*) est persuadé de l'utilité et de l'importance des expériences entreprises par " *la Gotha* " pour distinguer la mortalité propre aux différentes professions ; il estime que toutes les Compagnies devraient suivre l'exemple de " *la Gotha* ". Actuellement on compare les nouveaux risques à un risque moyen, c'est un procédé défectueux et qui expose les Compagnies à des pertes; il faudrait construire des tables de bons risques qui serviraient de termes de comparaison et renoncer aux risques moyens. Au sujet des tables contenues dans le rapport de *M. Samwer*, il déclare leur préférer la table du *docteur Farr* et conclut en disant que les expériences doivent être faites non sur les têtes, mais sur les capitaux assurés.

M. Barrand (*Grande-Bretagne*) donne un résumé de son rapport ; il fait remarquer que diverses sociétés n'exigent aucune surprime du fait d'une profession dangereuse ou malsaine ; il demande qu'on distingue ces sociétés. Il appelle l'attention sur la valeur des statistiques, sur les erreurs auxquelles elles sont sujettes ; il ajoute que les statistiques doivent s'appliquer à des personnes saines et conclut

en proposant que toutes les sociétés se réunissent en un groupe pour établir une statistique sur des têtes choisies.

M. le Président propose d'arrêter la discussion en raison de l'heure avancée.

M. le Secrétaire général rappelle que les congressistes sont priés de se former en groupe devant la porte de la salle pour être photographiés.

La séance est levée à 11 heures trois quarts.

* * *

Séance du Vendredi 29 juin.

La séance est ouverte à neuf heures et demie, sous la présidence de *M. Guieysse.*

En ouvrant la séance, M. le Président déclare qu'il est heureux de saluer *M. Young*, ancien président du deuxième Congrès international d'Actuaires, qu'il aperçoit dans l'assistance, et le prie de prendre place au bureau. (*Applaudissements.*)

M. le Président propose de continuer la discussion sur la mortalité comparée des diverses professions.

M. H. Laurent (*France*) explique qu'en France on s'occupe de la confection d'une table de mortalité par professions. *M. Arthur Fontaine*, chargé de la direction de ce travail, n'a pu être prêt pour le Congrès. Aussi l'orateur regrette-t-il de ne pouvoir présenter cette table. *M. Bertillon* a fait aussi une étude sur la mortalité par professions à Paris. Malheureusement, la population ouvrière n'est pas stable : les ouvriers changent de résidence et de professions; la classification des professions est donc difficile à établir d'une façon rationnelle. Néanmoins, malgré ces imperfections, la table de *M. Bertillon* est fort intéressante; elle a été résumée sous forme de graphiques et jointe au rapport.

M. Weber (*France*) déclare que l'Administration du Commerce a eu, en effet, comme le dit *M. Laurent*, le vif désir de construire une table de mortalité par professions. Mais cette idée remonte à plusieurs années. L'Administration a, depuis, dû renoncer à cette entreprise, en raison des difficultés qu'elle présente. En ce moment, le travail préparé à l'occasion du recensement de 1896 donne la répartition par âges des différentes professions. C'est tout ce que l'on possède; or, pour construire une table, il faut deux éléments : 1° la répartition de la population recensée par âges; 2° le nombre des décès dans les groupes recensés. Le premier

élément est donné par le recensement lui-même; c'est le seul qui sera publié. Le ministère du Commerce ne produira pas autre chose. Si, par un moyen quelconque, on déterminait ultérieurement le nombre des décès, on pourrait construire une table de mortalité pour différents groupes de professions. En France, les cadres du dénombrement ne donnent que les recensements par groupes d'âges. On a bien le nombre des vivants par année d'âge jusqu'à vingt ans (en raison de la statistique militaire); mais au delà de vingt ans on n'a le nombre de vivants que par groupes quinquennaux. Si donc on avait le nombre correspondant des décès par professions, on ne pourrait jamais construire qu'une table de mortalité donnant une mortalité *moyenne*, par groupes d'âges quinquennaux, ce qui est insuffisant.

L'orateur ajoute que la mortalité par professions intéresse les assureurs, les économistes, les démographes et les statisticiens; or, il y a deux modes d'information relativement aux tables de mortalité par professions :

1° La source officielle : Dénombrement. — État civil des décès. — Enregistrement.

2° Les renseignements privés des sociétés et compagnies d'assurances sur la mortalité par professions.

La question d'utilité de la source officielle se pose donc, puisque, par les sociétés d'assurances on peut obtenir tous les renseignements nécessaires. De plus, la statistique officielle est moins sûre; elle présente de grandes inexactitudes, telles que fausses déclarations d'âges lors du dénombrement ou même lors du décès. C'est là une cause de perturbation profonde sur les résultats; dès que les âges s'élèvent un peu, les déclarations portent des âges ronds. D'où des erreurs importantes.

Les tables des compagnies d'assurances, au contraire, ont un grand mérite. Elles reposent sur moins de têtes observées, il est vrai, mais on est sûr de la qualité de ces têtes : de leur profession, de leur âge; les groupes sont homogènes et les observations exactes, car les sociétés peuvent suivre leur clientèle durant le cours de son existence. C'est donc aux Actuaires et aux compagnies d'assurances, comme l'a dit *M. Samwer*, que les démographes doivent s'adresser, plutôt qu'inversement les Actuaires aux statisticiens et aux démographes.

M. H. Laurent (*France*) déclare que *M. Weber* vient de formuler une proposition sur laquelle il n'est pas de son avis : *M. Weber* a dit que les déclarations étaient inexactes vers les âges aux nombres ronds.

L'orateur a constaté le contraire, en construisant une table de mortalité au moyen des lettres de faire part de décès. Si les décla-

rations étaient inexactes, dans la construction de la table, il y aurait eu maximum ou minimum dans le voisinage des âges en question. Or, ceci ne se produit pas ; on pourrait, il est vrai, objecter que les erreurs se compensent, mais aucune irrégularité n'existe dans le voisinage des âges en question.

M. Schooling (*Grande-Bretagne*) pense que les statistiques de source officielle (recensements) n'ont pas grande valeur. Quand les ouvriers remplissent la case concernant la profession, ils ont tendance à élever leur position : l'aide maçon, se dira maçon. De plus, les ouvriers changent assez souvent d'occupations, sans en faire la déclaration. Il y a donc de nombreuses causes d'erreurs. Il faut surtout, dit l'orateur, se préoccuper de l'âge d'entrée et, dans la pratique, à part des professions très dangereuses et des débitants de liqueurs fortes, il n'y a pas lieu de se préoccuper de la profession. Si elle n'est pas inscrite dans la police aucune surprime ne peut être exigée et s'il en est fait mention dans la police, il faut exiger des déclarations de changements de professions et faire des classifications souvent difficiles, ce qui arrête le développement des affaires. L'essentiel est d'avoir des statistiques concernant les débitants de liqueurs fortes et les professions particulièrement exposées aux accidents.

M. Blaschke (*Autriche*) constate qu'il existe deux avis différents sur cette question du risque professionnel. Il ajoute que la *Gotha* a publié trois documents de grande valeur sur les professions. Mais, à son avis, l'idée qui doit servir de point de départ, est celle de *M. Barrand :* en raison des changements de professions, il est impossible d'établir des tables par profession. Il suffit de séparer divers risques dangereux et d'établir des tables de mortalité et des surprimes correspondant à ces risques. Pour atteindre ce but, on trouvera des renseignements précieux dans les publications officielles d'assurances en Allemagne et en Autriche. L'orateur conclut en proposant de fixer un programme, destiné au prochain Congrès, dans le but de séparer dans les publications officielles d'assurances les professions dangereuses et les décès qui y correspondent ; cette méthode est plus simple que celle de la « *Gotha* », pour l'application de laquelle il faut trouver des hommes comme *MM. Karup* et *Göllmer.*

M. le Président déclare la discussion close et ajoute que les observations de *M. Blaschke* seront renvoyées au bureau du Comité permanent.

L'ordre du jour appelle l'étude de la cinquième question : « *Méthode à employer pour évaluer les titres mobiliers compris dans*

Méthode à employer pour évaluer les titr

mobiliers compris dans l'actif d'une société quelconque. — Estimation au prix d'achat. — Estimation d'après le cours de la Bourse. — Systèmes mixtes, etc., etc.

« *l'actif d'une société quelconque. — Estimation au prix d'achat. — « Estimation d'après le cours de la Bourse. — Systèmes mixtes, « etc., etc.* »

M. le Président donne la parole à *M. Samwer* qui veut bien remplacer l'un des rapporteurs absent.

M. Samwer (*Allemagne*) explique que *M. Emminghaus*, retenu en Allemagne, pour des affaires urgentes, l'a prié d'exprimer ses regrets et d'expliquer ses vues sur la question.

La meilleure manière d'évaluer les titres mobiliers est celle qui base cette évaluation sur le cours de la Bourse au jour du bilan, parce que, d'après les principes commerciaux, ce cours représente le véritable prix du titre à la dite époque.

Cette méthode offre d'autant plus de sécurité que les compagnies d'assurances sur la vie ne placent leurs fonds qu'en valeurs peu sujettes à des fluctuations de Bourse. Ce sont en général des valeurs peu variables et en dehors des spéculations.

En Allemagne pourtant, la plupart des compagnies ne sont autorisées à évaluer leurs titres au cours de la Bourse que si ce cours est inférieur au prix d'achat. Si le prix d'achat est inférieur au cours de la Bourse, c'est celui-là qui doit servir de base pour le bilan.

Ce règlement, ajoute l'orateur, a été adopté dans le projet de loi allemand concernant les entreprises privées d'assurances et figurera probablement dans la loi.

M. le Président annonce que l'ordre du jour appelle le rapport de *M. Adan* (*Belgique*) et donne la parole à *M. Hankar*.

M. Hankar (*Belgique*) excuse *M. Adan* qui n'a pu s'éloigner de Bruxelles et l'a prié de vouloir bien le remplacer. Il fait un résumé sommaire du rapport de *M. Adan* et en lit les conclusions.

M. le Président donne la parole à *M. Mac Clintock* pour résumer son rapport.

M. Mac Clintock (*États-Unis*) est de l'avis de *M. Emminghaus*, de prendre le cours du jour de l'inventaire pour l'évaluation des titres, en constituant toutefois une réserve pour obtenir toute sécurité.

M. le Président fait connaître que *M. Schooling* veut bien remplacer *M. Hughes* absent, et rendre compte de son rapport.

M. Schooling (*Grande-Bretagne*) exprime ses regrets de l'absence de *M. Hughes*, il résume son rapport et en lit les conclusions.

M. le Président annonce que l'ordre du jour appelle le rapport de *MM. Nierstrasz* et *Imminck*.

M. Imminck (*Pays-Bas*) dit que les rapporteurs nommés pour la Hollande, sur la cinquième question, croyaient qu'il s'agissait de donner un résumé des systèmes employés en Hollande dans l'évaluation des titres mobiliers composant l'actif des compagnies d'assurances sur la vie. Par suite, le rapport déposé par eux, est un résumé des questions posées à quarante-quatre compagnies d'assurances sur la vie hollandaises et des réponses reçues.

La diversité de ces réponses est telle que le nombre des systèmes employés égale presque celui des compagnies. Aussi les rapporteurs se sont-ils décidés à donner simplement un résumé des réponses obtenues par eux, sans émettre de critiques. — L'orateur ajoute qu'il parle aussi au nom de *M. Nierstrasz* qui regrette fort de ne pouvoir assister aux séances du Congrès.

M. le Président déclare la discussion ouverte et donne la parole à *M. Ackland.*

M. Ackland (*Grande-Bretagne*) remercie *M. Adan* de son intéressant rapport. Il fait remarquer qu'en ce qui concerne l'Italie, M. Adan dit que le Code commercial d'État n° 22 est muet sur le mode d'évaluation. Ceci n'est pas tout à fait exact, car d'après la loi régissant les assurances sur la vie en Italie, les titres mobiliers doivent être déclarés au bilan en indiquant le prix d'achat et le prix au cours du jour du bilan, la loi n'imposant d'ailleurs pour l'évaluation ni l'un ni l'autre de ces deux prix.

M. le Président rappelle qu'en France et en Belgique on entend par « titre mobilier », tout titre négociable en Bourse et tout titre de même nature négociable sans l'intervention d'un acte authentique par-devant notaire ou sous seing privé. Les valeurs hypothécaires ne sont pas considérées en France comme titres mobiliers.

M. Barrand (*Grande-Bretagne*) estime qu'il pourrait être permis aux compagnies de donner aux titres une valeur plus élevée que le cours du jour, pourvu, toutefois, que l'excédent de ce cours sur le prix d'achat ne soit jamais considéré comme un bénéfice, mais soit placé en réserve.

M. Hann (*États-Unis*) remercie *M. Emminghaus* de son rapport. Il croit préférable de laisser toute liberté sur ce point aux compagnies, pourvu que cette liberté soit accompagnée de publicité. Si direction d'une compagnie est honnête, on peut se fier à elle, et toute réglementation est superflue. Chacun doit être libre d'agir suivant ses idées.

M. Quiquet (*France*) déclare que les observations qu'il veut soumettre à l'attention du Congrès ont plutôt un caractère national. Il s'en excuse en constatant que ses confrères hollandais se sont préoc-

cupés de cette question au chapitre V de leur rapport. Il lit le chapitre V intitulé : « *Comment évaluez-vous la valeur d'une nue propriété ?* » Il rend hommage à la méthode des Actuaires hollandais et fait l'éloge de leur rapport dont la sécheresse et l'aridité apparentes sont, en réalité, de la précision. En Hollande il existe, d'après le rapport, quatre méthodes d'évaluation d'une nue propriété. En France, on est au moins aussi riche.

L'inconvénient réside dans les grandes divergences de ces méthodes. Un seul traité, celui de Dormoy, envisage cette question, et suivant la méthode employée, il évalue une certaine nue propriété de 106,000 francs de capital, tantôt à 22,000 francs, tantôt à 44,000 francs ! Or, les nues propriétés forment dans l'actif de bien des compagnies une part qui n'est pas négligeable, et si leur évaluation peut ainsi varier du simple au double, il semble qu'il y ait lieu de rechercher une méthode rationnelle pour les évaluer.

L'orateur se gardera, d'ailleurs, d'en indiquer une. Il est, pour le moment, partisan de la plus grande liberté, mais avec une large publicité, comme en Angleterre. Le meilleur système lui paraît être de détailler dans les bilans, les valeurs des diverses nues propriétés et de ne pas se contenter de les mettre en bloc sur une seule ligne. Il termine en citant l'exemple de la compagnie *La Nationale* dont il est Actuaire et qui procède ainsi dans ses comptes rendus : à la suite de la balance, elle ajoute le détail des valeurs dont elle possède la nue propriété.

M. Bottini (*Italie*) trouve la question d'évaluation des titres très importante. Il est du même avis que *M. Adan*, c'est-à-dire qu'il ne croit pas utile de fixer des règles déterminées susceptibles de s'appliquer à tous les cas, à la condition, bien entendu, que la plus grande publicité soit donnée aux bilans des Sociétés, de sorte que tous les intéressés en puissent être facilement informés, et pourvu que dans ces bilans soient indiqués les critériums sur lesquels les administrateurs se sont basés pour les évaluations susnommées.

Les directeurs de sociétés qui assument toute la responsabilité de l'administration doivent avoir aussi toute liberté d'évaluer les titres constituant l'actif. D'ailleurs, la valeur réelle d'un titre est très difficile à établir et, certainement, il serait dangereux de prendre toujours pour principe les appréciations des hommes de Bourse, qui ne sont pas toujours basées sur des critériums positifs, mais qui subissent l'influence du moment et quelquefois les intérêts de quelque groupe particulier.

Il y a, d'ailleurs, des titres qu'on ne peut absolument coter en Bourse et d'autres qui ont, en tout cas, une valeur différente de celle évaluée à la Bourse eu égard à des coefficients spéciaux, par exemple : les titres des chemins de fer méridionaux en Italie, cotés

fort au-dessous du pair, arrivant néanmoins régulièrement aux tirages et remboursés à leur valeur nominale.

C'est pourquoi le remboursement constitue une prime dont on tient compte dans les évaluations et, en Italie précisément, on a l'habitude de tenir compte de ce coefficient ainsi qu'il résulte d'un mémoire publié à ce sujet par l'ingénieur *Rocca* de l'Association italienne des actuaires.

La responsabilité des directeurs est suffisante, naturellement, quand les lois sont telles, qu'elles puissent frapper ceux qui abusent de leur propre position. La législation italienne pourvoit à ce que les directeurs ne répartissent pas abusivement des bénéfices fictifs, prescrivant, en tel cas, une sanction pénale très sévère.

Le danger opposé consiste en ce que les évaluations soient tenues artificiellement basses, en limitant à dessein la distribution des bénéfices : c'est un danger qui ne peut pas produire de conséquences nuisibles pour la société, parce qu'il est empêché par l'intérêt même des actionnaires, lesquels ont la faculté de ne pas approuver le bilan, toutes les fois qu'ils voudraient faire monter l'évaluation.

L'orateur termine en citant encore la législation régissant les sociétés en Italie, qui laisse toute liberté dans l'évaluation des valeurs mobilières et permet tous les systèmes d'évaluation : au prix d'achat, au cours du jour, ou à un prix mixte.

Toutefois, les sociétés d'assurances sont tenues d'indiquer au bilan le cours d'achat des diverses valeurs qui constituent leur actif quoiqu'elles ne l'aient pas adopté comme système d'évaluation.

M. le Secrétaire général donne lecture de la lettre suivante, reçue de *M. Pokotiloff*, directeur de la Caisse de retraite des employés des chemins de fer de l'État russe, qui n'a pu se rendre aux séances du Congrès.

« Monsieur,

« *M. de Savitch* vous a communiqué mon intention de vous faire « parvenir un rapport avec quelques renseignements sur le problème « de la mortalité comparée des diverses professions, soumis à la dis- « cussion du troisième congrès international d'actuaires.

« A mon vif regret, il m'est impossible de vous fournir des indi- « cations là-dessus, concernant la Russie, qui soient dignes d'intérêt « vu qu'il se trouve, d'après des informations que j'ai prises à ce « sujet, qu'une statistique de la mortalité et de l'incapacité au travail « des personnes de diverses professions fait presque complètement « défaut en Russie. On ne trouve certaines recherches sur la matière « en question que dans le rapport fait par *M. Kobeljatzky* à la troi- « sième session du Congrès international des accidents de travail,

« ayant eu lieu à Milan en 1894 ; cet exposé concerne certaines « branches de l'industrie. Dans la suite parut, en 1899, le mémoire « de *M. A. Kœppen* au sujet de la même question et se rapportant « particulièrement aux mineurs.

« En raison de ces circonstances, je ne puis vous communiquer « des indications plus ou moins détaillées que sur les recherches « entreprises actuellement par rapport à la mortalité et l'invalidité « du personnel des voies ferrées.

« Ce n'est que durant les dernières années que cette question « donna lieu à des recherches méthodiques, tandis que le Ministère « des voies de communication avait été obligé, lors de la création « des caisses, basées sur les principes de l'assurance-vie auprès des « lignes des chemins de fer russes, de recourir aux données statisti- « ques sur la mortalité et l'incapacité au travail des employés des « chemins de fer de l'Allemagne, pour établir les tables de calcul « jointes aux règlements des dites caisses ; les données en question « avaient été recueillies et élaborées par l'Association des chemins « de fer allemands.

« Après l'organisation des caisses de retraite sur tout le réseau « des chemins de fer russes, en vertu des ordonnances des années « 1888 et 1894, un vaste champ d'observations sur la mortalité et « l'invalidité du personnel des chemins de fer russes s'offrit au Minis- « tère des voies de communication.

« Une statistique exacte ne fut organisée d'abord que par rapport « aux employés des lignes de l'État, membres participants d'une « caisse de retraite commune fondée en 1894.

« Les résultats de cette statistique firent l'objet des quatre pre- « miers rapports statistiques de l'ancienne direction de la caisse de « retraite des employés des chemins de fer de l'État.

« Actuellement le Comité des caisses de retraite des chemins de « fer qui existe depuis 1899 et dont la direction m'est confiée s'oc- « cupe du dépouillement des matériaux recueillis sur les employés « de tout le réseau des chemins de fer de l'État et des compagnies « privées de l'Empire.

« Le nombre total de ces employés, participant à des caisses de « retraite et de secours, atteint le chiffre de 250,000. Il sera permis « de supposer que des observations statistiques méthodiques, faites « sur un total aussi important de personnes et cela durant toute « une série d'années, devront représenter dans leur ensemble un « certain intérêt tant scientifique que pratique.

« A l'occasion de l'Exposition universelle de Paris, la direction des « affaires du Comité des caisses de retraite des chemins de fer a fait « paraître le *Recueil de la Direction du Comité des pensions* ci-joint, « qui contient des données statistiques concernant les employés des « chemins de fer de la Russie. La direction du Comité des pensions

« se propose à l'avenir de compléter considérablement ces données.

« Je vous prie, Monsieur, de vouloir bien soumettre à la considéra-
« tion bienveillante du troisième Congrès international d'actuaires,
« la publication susmentionnée de la Direction des affaires du
« Comité des pensions, comme contenant certains matériaux concer-
« nant la mortalité et l'invalidité des employés des chemins de fer
« de la Russie. Avec la présente lettre, je vous fais parvenir dix
« exemplaires de cette publication, tout en me réservant de vous
« remettre moi-même, à mon arrivée à Paris, le nombre nécessaire
« à distribuer parmi les membres du Congrès.

« En vous priant, Monsieur, d'agréer l'expression de ma considé-
« ration distinguée, je suis

« Votre très dévoué

« A. Pokotiloff. »

« Saint-Pétersbourg, 2/15 juin 1900. »

M. le Secrétaire général annonce que M. le ministre du Commerce, Président d'honneur du Congrès, doit assister à la séance du samedi matin, qui est la séance de clôture.

Il annonce ensuite, de la part du Conseil de direction du Comité permanent, que les comptes rendus du 1er Congrès de Bruxelles ayant été épuisés, une deuxième édition vient d'être tirée. Les souscripteurs de cette nouvelle édition qui n'ont pas reçu leur exemplaire sont invités à les réclamer à *M. Bégault.*

Enfin, il fait une dernière communication qui lui est personnelle. Pour répondre à la demande qu'il a reçue de plusieurs congressistes, il indique où est exposé les téréogramme ou surface de mortalité représentant la table de mortalité ICF dressée par lui pour le syndicat des compagnies françaises d'assurances à primes fixes contre les accidents, au moyen des observations recueillies sur les agents prématurément retraités des grandes compagnies françaises de chemins de fer.

La séance est levée à midi.

* * *

Séance du Vendredi 29 juin (après-midi).

La séance est ouverte à 2 heures et demie sous la présidence de *M. Samwer*, remplaçant *M. Guieysse*, empêché.

M. le Président annonce que l'ordre du jour appelle l'étude d'un mémoire de *M. Bohlmann* (*Allemagne*). L'auteur vient d'adresser au Congrès une lettre résumant son travail. Cette lettre, écrite en alle-

Mémoire M. Bohlmann

mand, a été traduite en français par *M. van Schevichaven* qui va en donner lecture.

M. le Secrétaire général explique préalablement que le travail de *M. Bohlmann,* très considérable, est arrivé trop tard pour pouvoir être traduit en français et en anglais. Le fascicule en allemand qui a été distribué aux congressistes ne renferme même que la 1re partie du mémoire. Mais le compte rendu *in extenso* du Congrès renfermera le rapport entier avec les traductions.

M. Van Schevichaven (*Pays-Bas*) donne lecture de sa traduction de la lettre de *M. Bohlmann.*

I. — *M. Bohlmann* commence par expliquer qu'on lui a confié, pour *Encyclopédie des sciences mathématiques et de ses applications* (qui est rédigée avec le concours de plusieurs académies scientifiques par *MM. H. Burkhardt,* à Zurich et *Franz Meyer,* à Königsberg. Éditeur *B. S. Teubner,* à Leipzig) la partie traitant de la science actuarielle comme subdivision du chapitre sur le calcul des probabilités et de ses applications. Il est évident, en étudiant le projet de cette encyclopédie que la science actuarielle a acquis une place bien définie parmi les sciences mathématiques en général, place qu'elle était digne d'occuper depuis longtemps déjà. C'est ce fait surtout qui a décidé l'auteur à présenter son mémoire au Congrès.

Il attache une grande importance à la collaboration des théoriciens purs avec les représentants de la pratique et avec les institutions scientifiques. Il prie le Congrès de considérer son travail comme un simple projet, en espérant cependant qu'il réussira à lui expliquer le plan général qu'il veut adopter. Il espère également que les membres du Congrès lui donneront des conseils utiles, qui le rendront à même de dresser plus tard un mémoire plus complet qu'il ne lui est possible de le faire actuellement. C'est encore une raison qui l'a décidé à présenter ce mémoire.

II. — Quant à la méthode suivie, elle résulte directement des règles générales établies pour les collaborateurs de l'*Encyclopédie.* L'élément purement statistique est subordonné à l'élément mathématique. On ne s'écarte de cette règle que pour des raisons de la plus haute importance. Les Tables du Text Book ($3\ ^1/_2\ 0/0$) ont, autant qu'il était possible, servi de base aux calculs. La filiation des idées a fixé l'ordre des divers sujets traités. La partie historique a fait l'objet de notices; elle se rapporte spécialement au XIXe siècle.

La question du développement logique de la théorie domine tout l'ouvrage. Toutes les méthodes de l'assurance-vie ont été considérées comme les conséquences logiques de quelques idées et axiomes bien séparés les uns des autres et que l'on trouvera sous les numéros 2 et 3 du mémoire.

III. — La séparation entre le sujet dont traite ce mémoire et le

domaine de la statistique mathématique (qui sera traité par *M. le Dr Bortkewitsch* pour l'*Encyclopédie*) a été faite de manière telle que la construction des Tables de mortalité et la Théorie des écarts, dans les calculs de probabilités de décès, ont été considérées comme faisant partie de la statistique mathématique. Le mémoire de *M. Bohlmann* ne s'occupe de la Table de mortalité que comme provenant de l'observation.

Malgré cette séparation, l'auteur a cru utile de saisir l'occasion de mettre en lumière l'importance de la méthode graphique, surtout celle de *M. Knapp*, 1874, simplifiée en 1875 par *M. Lexis*, quand il s'agit de déterminer la probabilité de décès. C'est précisément en raison de la précision scrupuleuse apportée à la construction des Tables de mortalité qu'on se demande pourquoi cette méthode graphique n'a pas été plus généralement employée. Quant à la théorie de la dispersion, il s'agit surtout de fixer si la dispersion observée peut être considérée comme normale. Un mathématicien hollandais présent au Congrès, *M. le Dr Peek*, a démontré l'année dernière, que, précisément dans les cas qui entrent en considération dans l'assurance en cas de décès, la dispersion semble être à peu près normale.

IV. — Le mémoire est précédé d'une liste des principaux ouvrages modernes concernant la science actuarielle.

Le chapitre premier traite des hypothèses qui servent de base à la théorie, puis dans un ordre logique du principe de la Compagnie fictive dont on dérive les primes et les réserves, sans l'application du calcul des probabilités, d'après la méthode connue. Puis du rapport entre la théorie et la pratique.

Le chapitre II traite des méthodes usuelles pour le calcul des primes et des réserves.

L'auteur prend ses exemples dans le domaine des rentes temporaires et des assurances mixtes; pour d'autres exemples, il indique les Manuels qui peuvent guider le lecteur. Les principaux principes et les théories qui en découlent ont été étudiés d'une manière générale.

Le chapitre III traite des chargements et des frais, puis des bénéfices.

Pour les chargements et frais, l'auteur a mis en pleine lumière la méthode du *Dr Zillmer*.

Pour les bénéfices, c'est surtout la formule américaine de contribution qui a été envisagée.

Le chapitre IV comprend la théorie du risque et définit avec soin les diverses interprétations d'auteurs sur cette idée du risque et les conséquences résultant de ces interprétations différentes. Ensuite l'auteur s'occupe de problèmes spéciaux comme le maximum du capital assuré, le nombre minimum des assurés, etc... Il déclare expressément que le résultat de ses recherches tend à établir que la

théorie du risque n'a pas encore atteint à la simplicité nécessaire pour son application à la pratique.

L'auteur espère que son mémoire, quoique n'étant pas complètement dans le programme du Congrès, sera jugé digne d'être examiné par ses membres.

Mémoire sur une nouvelle méthode d'évaluation, par M. Mac Adam.

M. le Président remercie M. *Bohlmann* de l'important et utile travail qu'il a entrepris et de la lettre explicative si bien traduite par M. *Van Schevichaven*. Puis il rappelle que M. *Mac Adam* a envoyé un mémoire sur *Une nouvelle Méthode d'évaluation*. Ce mémoire étant entre les mains des membres du Congrès, chacun pourra en prendre connaissance.

L'ordre du jour appelle le *Plan de Notation universelle*, par M. le Dr *Sprague*.

Plan de Notation universelle par M. le docteur Sprague.

M. le Président donne la parole à M. *Ackland*, qui veut bien résumer l'important travail de M. *Sprague*.

M. Ackland (*Grande-Bretagne*) résume le mémoire du Dr *Sprague* et suggère diverses modifications et additions au plan de Notation universelle : E_x désignerait les têtes exposées au risque à l'âge x dans une Table de mortalité, et θ_x le nombre correspondant de décès.

Le symbole ${}^n l_x$ désignerait le nombre des vivants à l'âge $x+n$.

Le symbole $a^{z}_{\overline{yz}|x}$ a semblé criticable, comme ne représentant pas exactement l'équivalent de $a_{\overline{\frac{yz}{1}}|x}$

L'orateur propose aussi au nom du Dr *Sprague* de représenter par $(\overline{n}|)$ un terme de n années commençant après le décès d'une tête donnée.

Il n'y a pas de symbole pour représenter le nombre des têtes exposées au risque à l'âge x et le nombre des décès annuels correspondant à ces têtes.

Aussi l'orateur propose-t-il de représenter respectivement ces deux nombres par E_x et θ_x.

C'est en construisant une nouvelle table de mortalité que cette lacune dans les notations a été constatée, et les symboles ci-dessus ont été adoptés pour la Nouvelle Table.

M. le Président déclare la discussion ouverte et donne la parole à M. *Manly*.

M. Manly (*Grande-Bretagne*) fait l'éloge de l'œuvre de M. *Sprague*. Il dit que M. *Sprague* a imaginé cette notation il y a 33 ans, et il démontre par sa propre expérience l'avantage qu'il y aurait à l'adopter universellement. L'orateur raconte que, l'année dernière, M. *de Savitch* lui avait adressé un travail en langue russe au sujet de

assurance sur la vie, et, dans ce livre, l'auteur avait employé la notation en question. Bien qu'ignorant complètement cette langue, il est arrivé à saisir parfaitement le sens du travail au moyen de l'examen des formules.

L'orateur appuie la proposition de M. *Ackland*, quant aux symboles E_x et θ_x.

M. Bégault (*Belgique*) fait l'éloge de M. *Sprague* et de son remarquable mémoire. Il est heureux de se trouver d'accord avec le rapporteur et avec M. *Ackland*, dont les additions peuvent être prises en considération par la Commission créée lors du 2e Congrès. Il insiste avec M. *Manly* pour que le Comité soumette ce plan de notation au prochain Congrès. Il ajoute qu'on peut étendre la notation à l'invalidité. Le rapport de M. *Hamza* comporte une notation ingénieuse et propre à l'auteur, mais qu'on peut simplifier peut-être en la rapprochant de la notation de la rente de survie $a_{\underset{y}{|}x} = a_x - a_{xy}$, on pourrait écrire :

$a_{\overline{n}|x} = a_x - a_{x\overline{n}|}$, n étant le nombre d'années de validité.

On voit ainsi que la rente différée jusqu'à l'entrée en invalidité est égale à la rente immédiate diminuée de la rente reposant sur une tête valide.

Sans résoudre la question, cette indication peut servir pour diriger les recherches en vue de l'analogie à conserver avec le plan de notation généralement admis.

M. Altenburger (*Hongrie*) propose de remplacer le symbole ${}_nE_x$ par $A_{\underset{xn|}{1}}$.

M. Bégault (*Belgique*) répond que cette question a été tranchée. M. *Léon Marie* avait fait la même proposition, mais il s'est rallié à l'idée de conserver ${}_nE_x$ au point de vue didactique, pour faciliter l'enseignement, car le symbole $A_{\underset{xn|}{1}}$ suppose la connaissance des probabilités de décès de 2 têtes dans un ordre donné.

M. le Président soumet à l'assemblée les notations proposées par MM. *Sprague* et *Ackland* :

Par M. *Ackland*,

E_x têtes exposées au risque pour une année à l'âge x ;

θ_x décès survenus à l'âge x sur E_x têtes exposées au risque pendant l'année d'observation ;

Par M. *Sprague*,

${}^{n}l_x$ vivants à l'âge $x+n$;

$(\overline{n}|)$ terme de n années qui commence au décès d'une tête donnée.

M. Higham (*Grande-Bretagne*) propose de soumettre l'adoption de ces symboles au prochain Congrès.

M. Lepreux (*Belgique*) estime qu'il y a lieu de renvoyer cette proposition à la Commission déjà chargée de cet examen.

M. Higham (*Grande-Bretagne*) appuie la proposition de M. *Lepreux*.

M. Altenburger (*Hongrie*) trouve que le Plan de Notation de M. *Sprague* n'est pas très complet.

Ainsi les groupes entrés ou sortis, pendant l'observation, ne sont pas représentés. Par suite, il est d'avis de renvoyer cette question à la Commission compétente.

M. Lepreux (*Belgique*) ne voit pas d'objection à la proposition de M. *Altenburger* et s'y rallie.

M. le Président met aux voix la proposition de MM. *Lepreux* et *Altenburger* qui consiste à renvoyer à la Commission toutes les modifications ou additions au plan de M. *Sprague*.

Cette proposition est adoptée à l'unanimité.

Mémoire sur l'Assurance sur la Vie au Japon par M. Awadzu.

L'ordre du jour appelle le mémoire de M. *Awadzu* concernant l'*Assurance sur la Vie au Japon*.

M. Awadzu (*Japon*) lit son rapport et ajoute qu'il espère que le Congrès international se tiendra aussi un jour au Japon. (*Applaudissements.*)

M. le Président déclare la discussion ouverte.

Personne ne demandant la parole, le Congrès passe à la communication de M. *Moser* sur une *Table de Morbidité*.

Mémoire de M. Moser sur une table de Morbidité.

M. Moser (*Suisse*), auteur de la Table de Morbidité, donne des explications sur la construction de la table. Il insiste sur la grande portée de ce qu'on entend par « maladie ». Une table de morbidité — bien plus encore qu'une table de mortalité — dépend, en outre, des conditions physiques et sociales des personnes. L'orateur ne présente donc la table de la Caisse bernoise qu'à titre d'exemple. Le climat, la profession, etc., joueront toujours un grand rôle. Mais néanmoins — dans des circonstances données — une table de morbidité est d'une grande utilité.

Quant à la durée pendant laquelle les indemnités seront payées, on arrive à des constatations remarquables. L'orateur montre com-

ment la formule finale, tout d'abord empirique, est — dans un autre domaine — un pendant de la formule de *Makeham*. On l'obtient aussi, en considérant une force libérant d'une maladie (*Entkrankungskraft*), qui est constituée par deux composantes, l'une inversement proportionnelle au carré d'un temps déterminé et l'autre constante.

Personne ne demandant la parole pour la discussion, le Congrès passe à la suite de l'ordre du jour : *Réflexions sur une Théorie générale des Assurances*, par M. *Niklaus*.

Réflexions sur une théorie générale des Assurances, par M. Niklaus.

M. Niklaus (*Suisse*) résume son rapport.

L'ordre du jour appelle ensuite une communication de M. *Shida* sur l'*Etat actuel de la Législation de l'Assurance sur la vie au Japon*.

Mémoire sur l'Etat actuel de la Législation de l'Assurance sur la Vie au Japon, par M. Shida.

M. Shida (*Japon*) lit sa communication.

M. Trefzer (*Suisse*) fait la proposition suivante, à titre personnel :

« Le Comité permanent est invité à examiner si, en raison des intérêts internationaux de l'assurance privée, le prochain Congrès international d'Actuaires ne devrait pas fixer les principes généraux d'ordre technique qu'il serait désirable de voir observer dans la surveillance des Sociétés privées par les États. »

Il ajoute qu'il demande la discussion de cette proposition au cours de la séance.

M. Lepreux (*Belgique*) demande la discussion immédiate de cette proposition, qui a fait l'objet de rapports importants au 1er Congrès de Bruxelles, notamment d'un rapport de M. *Harding*. Il demande que l'assemblée fasse connaître de suite si elle veut rouvrir cette question qu'il croit épuisée. Il pense qu'il y a lieu de l'écarter. Les Compagnies d'assurances doivent se conformer aux lois de leur pays et, si les dirigeants ne sont pas satisfaits de la législation qui les régit, ils peuvent, par leurs efforts, leur influence, arriver à la faire modifier. La Belgique en est un exemple. Le caractère international de cette question n'apparaît pas à tel point qu'elle ait besoin d'être soulevée à nouveau.

Le Bulletin du Comité permanent peut recueillir les communications de M. *Trefzer* sur ce point. C'est là la solution que l'auteur propose, demandant au Congrès de repousser la prise en considération du vœu qui vient d'être émis.

M. Cheysson (*France*) s'excuse de n'avoir pu assister aux séances

précédentes. Il déclare appuyer la proposition de M. *Lepreux*. A son avis, il s'agit d'une question nationale que chaque peuple doit résoudre à son gré. Dans chaque pays, c'est aux Actuaires qu'il appartient d'éclairer la législation en s'inspirant du tempérament, des traditions et du génie propre de leur nation. C'est ainsi que, pour la France, l'*Institut des Actuaires français* a mis cette question à l'étude, et abouti à un projet de loi d'assurances dont le présent orateur fut le rapporteur. Une législation internationale courrait risque de mettre aux prises les susceptibilités nationales. Il semble donc préférable de ne pas aborder cette étude dans le Congrès actuel, tout en donnant au projet de M. *Trefzer* l'hospitalité des colonnes du Bulletin du Comité permanent.

M. Mac Clintock (*États-Unis*) propose d'introduire dans le Règlement des Congrès un article ainsi conçu :

« Le Congrès ne prend de résolutions ni sur les questions de programmes, ni sur les conclusions de ses membres, lorsqu'elles comportent une expression d'opinion. »

M. Trefzer (*Suisse*) explique qu'il a été mal compris. Il se garde bien de vouloir exprimer une opinion dans la question de la surveillance des Compagnies d'assurances par l'État. Il désire simplement savoir s'il est possible de poser, par une entente internationale, certains principes techniques à observer en vue de la surveillance établie comme en Allemagne, en Italie, en Suisse, en Autriche. Il croit que les Actuaires des entreprises internationales ne sont pas indifférents à la question. Il ne demande pas à la discuter dans le Bulletin du Comité permanent, mais à ce qu'elle soit traitée dans le prochain Congrès.

M. Schaertlin (*Suisse*) n'appuierait pas la proposition si elle demandait que l'on exprimât une opinion sur la forme de la surveillance par l'État. Mais il croit que le Congrès pourrait discuter certains points de caractère général qui seraient à observer par chaque État dans sa surveillance. En cela il part du point de vue que la surveillance par l'État, à côté de sa tâche principale, doit avoir aussi pour but de favoriser l'assurance, comme facteur important du développement social. A titre d'exemple de ces points généraux que la surveillance aurait à observer dans chaque État, il cite la nécessité de reconnaître le caractère international des sociétés d'assurances, l'unité de la société et l'égalité de traitement des différents assurés. L'étude de ces questions par le Congrès serait certainement profitable. Il s'agit de tout autre chose que des questions traitées par le Congrès de Bruxelles. Il estime que la motion de *M. Trefzer* doit être prise en considération et il l'appuie.

M. Lepreux (*Belgique*) demande la parole pour une motion d'ordre,

car la discussion recommence et elle n'est pas à l'ordre du jour ; il pense que la question soulevée est grave même dans la mesure plus modérée indiquée par l'auteur même. Précisément en raison de son ampleur, l'organe international peut la recueillir. Il propose au Congrès d'opposer l'ordre du jour à cette proposition et demande à *M. Trefzer* de donner au prochain Congrès un travail sur ce sujet.

M. Trefzer (*Suisse*) répond qu'après les déclarations de *M. Lepreux*, il accepte que sa proposition soit mise à l'ordre du jour du prochain Congrès.

La séance est levée à 6 heures et demie.

* * *

Séance du Samedi 30 Juin.

La séance est ouverte, à 9 heures et demie, sous la présidence de *M. Guicysse.*

Réception de M. le Ministre du Commerce.

M. le Président souhaite la bienvenue à *M. Millerand*, Ministre du Commerce, président d'honneur du Congrès, et lui cède le fauteuil présidentiel.

Après lui avoir présenté les membres du bureau, *M. Guicysse* s'exprime en ces termes :

« Monsieur le Ministre,

« J'ai l'honneur, au nom du troisième Congrès international des Actuaires, de vous remercier d'avoir bien voulu accepter le présidence d'honneur de ce Congrès et de venir présider effectivement une de ses séances.

« Plus que tout autre, votre intérêt s'attache à ces études dont vous savez si bien apprécier l'importance.

« Les services qui dépendent de votre ministère, l'Office du Travail dont les publications sont si hautement appréciées, la Direction de la Prévoyance sociale, vos grands Comités des accidents et des habitations à bon marché, ont besoin des Actuaires ou utilisent leurs travaux.

« Or, ce qui se passe en France, se produit également dans les autres pays. Partout les Actuaires ne marchandent ni leur temps ni leur peine au Gouvernement, quand celui-ci fait appel à leurs services. D'ailleurs soyez certain, Monsieur le Ministre, que l'on peut toujours compter sur tous leurs efforts pour qu'ils cherchent à être à la hauteur de leur tâche.

« Me faisant l'interprète de tous les membres du troisième Congrès international d'Actuaires, je vous remercie de l'accueil si aimable que vous avez bien voulu faire à nos hôtes, aux hôtes de la France qui emporteront un excellent souvenir de cette Exposition à laquelle vous vous êtes entièrement consacré. »

M. le Ministre du Commerce prononce ensuite l'allocution suivante :

« Messieurs,

« En m'offrant sa présidence d'honneur, le troisième Congrès international d'Actuaires m'a fait un honneur dont je suis extrêmement reconnaissant ; je tenais à l'en remercier en assistant à l'une de ses séances.

« Mon collègue et ami *M. Guieysse* vient de rappeler quels services vous rendez dans tous les pays du monde ; il y a quelques jours j'assistais à la séance d'ouverture du Congrès des accidents du travail et bien d'autres réunions du même genre se sont tenues où l'étude des problèmes sociaux qui, soyez-en convaincus, ont toujours été la grande préoccupation du Ministre du Commerce, faisait l'objet des discussions. Mais pour résoudre ces problèmes sociaux, il faut votre concours indispensable. On peut, sans doute dans ce but émettre d'abord des hypothèses, mais pour passer de la théorie à la réalité, pour mettre sur pied ces problèmes complexes, vous devez venir au secours des théories et mettre à leur service votre science mathématique vous permettant de les déterminer d'une façon précise et d'en formuler les lois.

« Sans vous, ces grandes questions des accidents du travail, de l'invalidité, de tant de maux qui désolent l'humanité seraient irrésolues. Pour arriver à une solution, il faut montrer au législateur les difficultés à résoudre, quelles seront les conséquences et les effets financiers de ces lois sociales. Là est votre rôle, et quand le législateur a accompli son œuvre, c'est vous encore qui contribuez à assurer le service et le fonctionnement de ces institutions sociales.

« Ainsi, lors de l'élaboration de la loi sur les accidents du travail, le gouvernement a eu recours aux Tables dressées par les Actuaires. Actuellement à propos du projet de loi sur les retraites ouvrières, dont votre président, *M. Guieysse*, est le rapporteur, nous demandons à vos statistiques, à vos calculs mathématiques de nous venir en aide pour établir équitablement cet important projet.

« Mon ami *M. Guieysse* rappelait à l'instant combien nous vous sommes reconnaissants des services que vous rendez et dont je reconnais la grandeur et la valeur ; qu'il s'agisse des accidents du travail ou de caisses de retraites, c'est aux Actuaires, c'est à leur science que nous faisons appel pour obtenir les données indispensables ; je vous en remercie et je suis heureux de saluer à côté des

Actuaires français, les représentants de tous les pays du monde : ils nous font honneur et plaisir.

« Au nom des Actuaires français, je les remercie d'avoir donné le concours et la force de leurs idées pour le bien commun. Je vous remercie tous de cette semaine de labeur qui produira des résultats utiles pour la marche et le développement de la science et pour les grandes lois économiques que nous élaborons. C'est à vous que nous devons de faire plus que de rêver. Avec vous nous marchons sur un terrain solide.

« Au nom du gouvernement de la République et du monde civilisé, merci du concours que vous donnez à des œuvres qui sont les bienfaits de l'humanité. »

M. Maluquer y Salvador (*Espagne*) communique à M. le Ministre le télégramme suivant qu'il vient de recevoir :

« Madrid, 29 juin, 8 heures 45 soir.

« En raison du Congrès international des Actuaires, je vous prie d'offrir mes respectueux hommages à M. le Ministre du Commerce et d'être l'interprète de ma gratitude et de ma reconnaissance pour la distinction dont j'ai été l'objet comme Vice-Président d'honneur.

Signé : Le Ministre de l'Intérieur du royaume d'Espagne. »

M. le Ministre du Commerce répond en priant *M. Maluquer y Salvador* d'être auprès de M. le Ministre de l'Intérieur du royaume d'Espagne, l'interprète de ses sentiments de gratitude et de ceux du Congrès tout entier. (*Approbation.*)

M. le Ministre du Commerce suivant l'ordre du jour, donne la parole à *M. Gerecke,* remplaçant le *Dr Grosse* absent.

M. Gerecke (*Allemagne*) résume le rapport du *Dr Grosse.*

M. le Ministre du Commerce s'excuse d'être obligé de se retirer, appelé par ses fonctions dans une autre partie de l'Exposition.

M. Guieysse (*France*) remercie de nouveau M. le Ministre du Commerce en l'assurant que la sympathie des Actuaires lui est acquise.

Histoire de la science actuarielle dans les divers pays.

M. le Président donne la parole à M. *Frandsen* en priant les orateurs de ne donner qu'un résumé très succinct de leurs rapports, ceux-ci devant paraître *in extenso* dans le recueil des documents du Congrès.

M. Frandsen (*Danemark*) donne un court résumé du rapport de le *Dr Gram.*

M. Maluquer y Salvador (*Espagne*) dit qu'en effectuant des recherches dans des livres anciens, il a eu le bonheur de trouver au cours de cette année une page intéressante pour les Actuaires, dans un ouvrage sur les contrats commerciaux publié à Salamanque pendant le XVIe siècle (en 1569) par *Thomas de Mercado.*

— *Mercado*, dit-il, fit dans cet ouvrage une étude des risques, pour justifier l'utilité générale de l'assurance et les gains des assureurs.

Dans les publications spéciales, au sein des sociétés scientifiques, de mon pays, j'ai rendu hommage à la mémoire du Français *Pascal*, du Hollandais *Jean de Witt,* de l'Anglais *Halley*, etc.., c'est-à-dire à la mémoire des grands pionniers étrangers de la science actuarielle. Permettez-moi donc aujourd'hui d'ajouter un nom espagnol, celui de *Thomas de Mercado*, à ceux des écrivains et savants distingués qui ont, en ces temps reculés, pris en main la cause de l'assurance.

M. Macaulay (*Canada*) donne un résumé de l'histoire de la science actuarielle au Canada.

M. Blaschke (*Autriche*) fait observer qu'un rapport sur la science actuarielle en Autriche ne figure pas au programme. Cependant les efforts tentés en Autriche dans cette science ne sont pas tout à fait insignifiants. Au contraire, on travaille assidûment dans la plupart de ses domaines. *Littrow* a construit une table de mortalité, et actuellement les sociétés autrichiennes sont en voie de se grouper en vue de la construction d'une table semblable. L'orateur cite les noms de *Laudi*, *Kaan*, etc. La science de l'assurance commence aussi à trouver sa place parmi les branches d'enseignement. Sur l'initiative de *M. Altenburger*, il s'est formé un cercle d'actuaires. L'orateur désire que quelqu'un soit chargé de faire l'historique du développement de la science actuarielle en Autriche, il regrette que l'Autriche n'ait pas eu comme la France et l'Angleterre pour l'éclairer dans cette voie, des étoiles de première grandeur.

M. Pierson (*Etats-Unis*) donne un résumé de l'histoire de la science actuarielle en Amérique.

M. Chatham (*Écosse*) donne un résumé du rapport de *M. Low* sur l'histoire de l'assurance dans la Grande-Bretagne.

M. Blankenberg (*Pays-Bas*) résume le rapport présenté par sa Compagnie.

M. de Savitch (*Russie*) dit que son rapport sur les Assurances en Russie étant très court les membres du Congrès voudront bien le lire dans toute son étendue.

M. Sven Palme (*Suède*) résume le rapport du *Dr Tiselius* sur l'histoire de la science actuarielle en Suède, puis il ajoute quelques

mots sur la 3e question du Programme : Mortalité par professions, priant les membres de lire son court rapport sur cette question.

M. Rosselet (*Suisse*) excuse le *Dr Kummer* qui n'a pu se rendre au Congrès et résume son rapport.

M. Quiquet (*France*) lit le sommaire de son rapport et en fait un court résumé.

M. le Président prie les orateurs qui ont fait des communications orales de les mettre par écrit, afin qu'elles trouvent place dans les comptes rendus du Congrès.

M. Trefzer (*Suisse*) annonce que le Bureau fédéral suisse enverra un exemplaire de son dernier rapport à chaque membre du Congrès.

Fixation de la date et du lieu de réunion du prochain Congrès.

M. le Président dit que l'Ordre du jour appelle la fixation de la date et du lieu de réunion du prochain Congrès.

M. Macaulay (*Canada*) s'exprime ainsi :

Au Congrès international à Londres, mon estimé prédécesseur *M. Mac Clintock*, alors Vice-Président pour les Etats-Unis et le Canada, a fait part d'une invitation pressante, de la part de la Société des Actuaires d'Amérique tendant à ce que le présent Congrès se réunisse à New-York.

Cependant, lorsque nous avons vu que nos amis de France désiraient que le Congrès eût lieu ici, nous nous sommes empressés de retirer notre invitation en leur faveur. En conséquence, nous avons eu le plaisir d'assister à cet important Congrès si plein d'agréments dans la belle ville de Paris. Toutefois, nous désirons renouveler maintenant cette invitation de la part de la Société des Actuaires de l'Amérique, avec autant de chaleur que la parole nous le permet.

Je désire néanmoins que *M. Pierson*, mon collègue, ait lui-même l'honneur de vous faire officiellement cette invitation. Peut-être quelques-uns des membres du Congrès ignorent-ils que *M. Pierson* est actuellement le second Vice-Président de notre Société ; et si notre invitation est acceptée, il sera, selon toutes probabilités, à cette époque, le Président de la Société et probablement aussi le président du 4e Congrès international.

Je prie maintenant *M. Pierson* de vouloir bien parler en notre nom et je dirai seulement que d'avance, je me joins bien volontiers à lui dans ses paroles.

M. Pierson (*Etats-Unis*) lit la lettre suivante :

« A Messieurs, les Présidents et Membres du troisième Congrès international d'Actuaires réuni à Paris, du 25 au 30 juin 1900.

« L'*Actuarial Society of America* réunie en séance annuelle, ce

18e jour du mois de mai 1900, envoie ses salutations cordiales et l'expression de ses meilleurs vœux pour que les séances et délibérations du Congrès soient d'un grand intérêt à tous les membres et puissent avoir des résultats utiles pour la profession.

« Au nom de l'*Actuarial Society of America*, les soussignés ont l'honneur d'inviter cordialement le bureau et les membres du Congrès à se réunir en la ville de New-York au mois de Septembre 1903.

« De la part de la Société et d'autres intéressés dans l'œuvre du Congrès, les soussignés se permettent d'assurer les membres du Congrès de leur bienvenue sur le sol américain ainsi que de la cordiale coopération nécessaire pour atteindre le but du Congrès.

« Nous aimons à espérer qu'il plaira au Congrès d'accepter cette invitation et que l'*Actuarial Society of America* aura le bonheur de recevoir comme hôtes dans son pays natal ceux dont l'aimable hospitalité a été accordée à beaucoup de ses membres.

« Veuillez agréer, Messieurs, l'expression de notre haute considération.

« *Signé :* T. B. Macaulay, *Président ;*
John Tatlock, *Secrétaire.* »

M. le Président met aux voix la proposition qui vient d'être lue. *Adoptée à l'unanimité.*)

M. Samwer (*Allemagne*) fait à son tour une invitation concernant le cinquième Congrès. Il dit que l'Union des Compagnies allemandes d'assurances sur la vie l'a chargé de prier le Congrès de lui faire l'honneur de se réunir à Berlin. L'association allemande pour la science actuarielle a donné le même mandat à M. le Directeur général *Hahn* qui lui a demandé de le faire savoir à l'Assemblée.

Nos collègues américains, ajoute-t-il, ayant maintenu leur invitation antérieure au quatrième Congrès pour New-York, je suis autorisé à inviter le Congrès international d'Actuaires à siéger pour la cinquième fois dans la ville de Berlin.

Si nous conservons l'intervalle régulier de trois ans, le cinquième Congrès se réunira en 1906. Quoique ce terme appartienne à une époque encore lointaine, nous vous prions de vouloir bien prendre en considération dès maintenant la proposition de choisir Berlin comme siège du cinquième Congrès.

M. le Président consulte l'Assemblée sur la présente proposition de *M. Samwer* en déclarant que, suivant lui, une décision ferme ne peut être prise que pour le quatrième Congrès et que l'on ne peut actuellement exprimer qu'un vœu. (*Approbation unanime.*)

M. le Président annonce que l'ordre du jour est épuisé et prononce l'allocution suivante : Clôture du congrès.

Messieurs,

« L'ordre du jour de notre troisième Congrès international d'Actuaires est épuisé.

« Par votre assiduité à ses séances, par votre empressement à soutenir et à suivre les discussions qui ont eu lieu dans ce palais de l'Économie sociale et des Congrès, vous avez tous montré, actuaires de tous pays, l'importance que vous attachez à vos études de prédilection.

« L'*Institut des Actuaires français* » ne pouvait rencontrer de circonstance plus agréable pour célébrer le 10e anniversaire de sa fondation.

« Chargé de la tâche, rendue si facile par votre collaboration, de préparer ce Congrès, il a été puissamment aidé par de grands établissements publics et privés auxquels j'adresse mes remerciements.

« Je les adresse à vous tous de nouveau, mes chers collègues, particulièrement à *M. Lepreux*, président du comité permanent et à MM les Vice-Présidents désignés par vous :

« *MM. Higham, Macaulay, Samwer, Paraira, Bégault, Deperis, de Savitch, Laurent.*

« Et MM. les secrétaires : *MM. Woods, Pierson, Gerkrath, Landré, Hankar, Altenburger, Sven Palme, Cohen.*

« Vous avez décidé, mes chers collègues, que le prochain congrès aurait lieu à New-York. Puissions-nous être nombreux de la vieille Europe à franchir l'Océan pour rejoindre nos amis d'Amérique ! Je ne souhaite qu'une chose, aux organisateurs du prochain Congrès, c'est d'avoir le même succès que celui que vous avez assuré au Congrès de Paris. Je fais les mêmes vœux pour celui qui nous réunira à Berlin, selon toute vraisemblance. J'exprime en outre l'espoir que, si l'on étudie le taux spécial de mortalité des actuaires, quand on dressera les tables de mortalité par professions, on le trouve d'une façon frappante et indiscutable très inférieur au taux moyen.

« Ainsi donc, mes chers collègues, au revoir. Puissiez-vous emporter de ce Congrès un aussi bon souvenir que celui que vous laisserez parmi nous !

« Nous nous retrouverons encore un moment pour passer une bonne soirée ensemble.

« Officiellement je déclare clos le 3e Congrès international d'Actuaires. (*Applaudissements.*)

« M. Higham (*Grande-Bretagne*) s'exprime alors en ces termes :

« Monsieur le Président, au nom de mes compatriotes et au nom

même de tous les congressistes, je demande la parole pour vous exprimer nos sincères remerciements de votre excellente allocution et du dévouement avec lequel vous avez présidé si souvent nos séances, cette semaine, malgré vos nombreuses occupations.

« Je désire aussi vous assurer de notre reconnaissance pour la façon courtoise et habile dont vous avez présidé nos réunions.

« C'est avec regret que je vois arriver l'heure de la séparation. Les quelques jours que nous avons passés ensemble et qui m'ont paru si courts, n'ont fait qu'affermir, j'en suis sûr, la bonne entente qui existe entre nous. Puisse cette bonne entente être un pas de plus vers l'accord parfait de nos nations respectives, et répétons ensemble, non pas du bout des lèvres, mais du fond du cœur, ces belles paroles de votre *Béranger*, toujours si cher aux Parisiens :

Egaux par la vaillance,
Français, Anglais, Belges, Russes ou Germains,
Peuples, formez une sainte alliance,
Et donnez-vous la main.

« Oui, Messieurs, donnons-nous la main pour accomplir ensemble les travaux que nous impose notre belle profession, et pour lesquels plusieurs ont apporté leur contingent de lumières, fort utiles à nous tous ; et faisons des vœux pour que nos nations réunies puissent enfin, un jour, se bien comprendre et joindre leurs efforts pour la propagation de la paix et de la prospérité de l'humanité entière.

« Enfin, comme il n'est si bons amis qui ne se quittent, laissez-moi, en prenant congé de vous, vous remercier, Monsieur le Président, ainsi que *M. Lepreux*, président du Comité permanent, *M. Léon Marie* et tous les membres de la Commission d'organisation ; laissez-moi vous remercier de votre aimable réception et des charmantes réunions qui nous ont rendu si agréable notre court séjour dans la belle France.

« Au revoir donc, Messieurs, et à la prochaine occasion le plaisir de nous trouver tous réunis de nouveau. Vive la France ! (*Applaudissements prolongés.*)

M. le Président répond qu'il est très touché des paroles aimables que vient de prononcer *M. Higham* et auxquelles il s'associe du fond du cœur.

Il déclare clos le 3e Congrès international.

Bericht über die Verhandlungen des Kongresses.

Sitzung vom Montag, 25. Juni 1900.

Die Sitzungen wurden in einem Saale des Kongresspalastes innerhalb der Ausstellung abgehalten.

Die erste Sitzung wird um 2 1/2 Uhr unter dem Vorsitze des Herrn *Lepreux*, Präsident des ständigen Comités, eröffnet.

Derselbe bittet die Mitglieder des ständigen Comités ordnungsgemäss an seiner Seite Platz zu nehmen und so das provisorische Bureau des Kongresses zu bilden. Er teilt mit, dass die Herren *Cheysson*, *Fontaine*, *Fouret*, *Laurent* sich für die heutige Sitzung entschuldigen lassen. Hierauf begrüsst er die Versammlung mit folgenden Worten :

« Geehrte Herren,

« Bevor ich den dritten internationalen Kongress der Versicherungstechniker als eröffnet erkläre, sei mir gestattet, in Kürze mit Ihnen die Ereignisse auf dem Gebiete der Versicherungswissenschaft seit dem Londoner Kongresse zu durchgehen, nicht nur die Untersuchungen und Arbeiten rein wissenschaftlicher Natur, sondern auch die Nutzanwendungen auf dem Gebiete der Sozialversicherung. So flüchtig und kostbar die dem Kongresse zur Verfügung stehende Zeit auch ist, so kann ich mir dennoch nicht versagen hier an jene Worte zu erinnern mit denen ich im Jahre 1898 einen Toast des Herrn *King* beantwortete.

« Unsere Verhandlungen sind wichtig und geeignet, die Aufmerksamkeit der gesetzgebenden Körperschaften zu erregen. So hat sich z. B. in Belgien die Regierung bei Gelegenheit eines vom Handelsminister vorgelegten Gesetzentwurfes über die Betriebsunfälle an den Verband belgischer Aktuare gewendet. Seither sind erfreuliche Thatsachen eingetreten : in England in Bezug auf die Altersversorgung, wo im betreffenden Comité Versicherungstechniker, so namentlich Hr. G. *King*, sitzen, ein Mann, den wir in unserer Versammlung sehr vermissen. In Frankreich hat kürzlich Hr. *Paul Guieysse* einen Bericht über einen Gesetzesentwurf betreffend die Arbeiterpensionskassen niedergelegt, in welchem der hervorragende Präsident des *Institut des actuaires français* die Aufmerksamkeit auf wichtige, von einem ausserordentlichen Mitgliede des Instituts ausgeführte Berechnungen lenkte.

« In unserm kleinen Belgien ist eine bedeutsame Thatsache als Kundgebung auf dem sozialen Gebiete zu verzeichnen : Anlässlich eines Gesetzesentwurfes hat die belgische Kammer unserer Association d'Actuaires einen grossen Anteil eingeräumt.

« So haben wir seit 1895 in Brüssel, seit 1898 in London und bis auf den heutigen Tag beobachten können, wie das Gebiet der Versicherungstechnik grösser und inhaltsreicher geworden ist, und dieser grosse Gedanke soll unsere Verhandlungen beherrschen.

« Ich glaube in Ihrem Namen zu sprechen, wenn ich zum Schlusse unseren

französischen Kollegen sage wie wir gerne und in grosser Zahl ihrer Einladung gefolgt sind : Wenn uns auch unzweifelhaft der altbewährte Ruf, den die Gastfreundschaft Frankreichs von jeher genoss, hieher geführt hat, so hat uns nicht minder diese grossartige Weltausstellung, diese gewaltige Kundgebung des Fortschrittes einer thätigen und gedeihenden Macht angezogen.

« Kraft des mir in London übertragenen Amtes erkläre ich hiemit den dritten internationalen Kongress der Versicherungstechniker als eröffnet. »

Der Hr. Praesident erinnert daran, dass die Tagesordnung gemäss Art. 40 der Satzungen die Bestellung eines Bureau's vorsieht. Er lässt diesen Artikel verlesen und ersucht die Schriftführer, die Uebersetzung ins Englische und ins Deutsche zu verlesen. Hierauf schlägt er vor, als Vorsitzenden des Kongresses Hrn. *Paul Guieysse,* den Präsidenten des *Institut des Actuaires français* zu erwählen.

Dieser Vorschlag wird mit Begeisterung von der ganzen Versammlung aufgenommen und Herr *Paul Guieysse* einstimmig gewählt.

Der Vorsitzende schlägt ferner die Ernennung des Herrn *Léon Marie* zum Generalsekretär vor, ein Vorschlag der mit wiederholtem Beifall aufgenommen wird, worauf Hr. *Léon Marie* als Generalsekretär gewählt ist.

Hr. Lepreux (Belgien) dankt für die Unterstützung seiner Vorschläge und ersucht die Kongressteilnehmer gruppenweise nach Nationen zusammenzutreten und unter sich die Vice-Präsidenten und Sekretäre zu bezeichnen, welche mit dem Vorsitzenden und dem Generalsekretär das Bureau des Kongresses bilden. Das Wort erhält nun der Generalsekretär.

Der General-Sekretaer bezeichnet in alphabetischer Ordnung diejenigen Länder, denen nach Massgabe der Satzungen die Wahl eines Präsidenten und eines Sekretärs zusteht.

Es sind dies :

Deutschland	mit	39	angemeldeten und	19	anwesenden Mitgliedern,
England u. Schottland		123	—	24	— —
Oesterreich u. Ungarn		16	—	5	— —
Belgien	—	25	—	5	— —
Vereinigte-Staaten u. Canada		72	—	9	— —
Niederlande	—	30	—	12	— —
Frankreich	—	61	—	23	— —

Die übrigen Länder vereinigen sich zu einer 8. Gruppe, aus der sie ebenfalls einen Vicepräsidenten und einen Sekretär ernennen. Es sind dies : Dänemark, Spanien, Australien, Japan, Russland, Schweden, die Schweiz, Italien.

Zur Vornahme dieser Wahlen wird die Sitzung für einige Minuten unterbrochen.

Die 8 Gruppen bezeichnen folgende Vertreter :

	als Vicepräsident.	als Sekretär.
Deutschland	*Samwer,*	*Gerkrath.*
England und Schottland	*Higham,*	*Woods.*
Oesterreich und Ungarn.	*Deperis,* (Oesterreich)	*Altenburger* (Ungarn).
Belgien	*Begault,*	*Hankar.*
Vereinigte-Staaten u. Canada	*Macaulay,*	*Pierson.*
Niederlande	*Paraira,*	*Landré.*
Uebrige Länder	*de Savitch* (Russland),	*Sven-Palme* (Schweden).
Frankreich	*Laurent,*	*Cohen.*

Der Praesident ersucht die Vicepräsidenten und Sekretäre beim Bureau Platz

zu nehmen. Er erklärt seinen Auftrag als erledigt und übergibt die Leitung mit Vergnügen in die erfahrenen Hände des definitiven Kongress-Präsidenten.

Hr. Paul Guieysse (*Frankreich*) übernimmt den Vorsitz mit folgender Ansprache:

« Geehrte Herren,

« Gestatten Sie mir, Ihnen meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen für die Ehre die sie mir erwiesen, indem sie mir bei diesem feierlichen Anlasse, der in Paris die geistigen Kräfte der gesammten Welt vereint, den Vorsitz des dritten internationalen Kongresses der Versicherungstechniker übertrugen.

« Ich danke der französischen Regierung, deren Mitglied, der Hr. Handelsminister, die Güte hatte, das Ehrenpräsidium zu übernehmen und den ich hoffe in unserer Mitte begrüssen zu dürfen, trotz den zahlreichen Geschäften die ihm die Austellung auferlegt. Ich danke den auswärtigen Regierungen, deren Mitglieder ihre Sympathie durch Annahme der Ehren-Vice-Präsidenten bezeugten. Ich heisse alle Kongress-Mitglieder die unserem Rufe so zahlreich gefolgt sind willkommen, insbesondere die amtlichen Delegierten der auswärtigen und der französischen Regierung sowie die Vertreter der grossen freien und der öffentlichen Anstalten.

« Ich danke auch in Ihrem und meinem Namen dem *Hrn. Lepreux*, dem Vorsitzenden des ständigen Comités, der die Sitzung eröffnete und der mit so viel Eifer und Liebenswürdigkeit die herzlichen Beziehungen zwischen der grossen Familie der Aktuare unterhält, Beziehungen die der Wissenschaft eben so nützlich als dem Erfolge unserer Kongresse förderlich sind. Im Namen Frankreichs danke ich ihm für alle unserer Heimat entgegengebrachten warmen Sympathiebeweise.

« Meine Herren, wenn es mir besonders nahe geht, den Vorsitz unserer Versammlungen übernehmen zu dürfen, so entspringt dies einem Gefühle das mich, das uns alle durchdringt, dem Gefühle von der Bedeutung dieser grossartigen Kundgebung, welche zum Ruhme Frankreichs durch die Entfaltung der Wunder friedlicher Arbeit aller, selbst der entferntesten Nationen ein Jahrhundert abschliesst, das in der Weltgeschichte nur zu viel blutige Spuren hinterlassen wird. Wenn aber einmal in einer fernen Zukunft die Erinnerung an das Geschehene im Gedächtniss der Menschen verblasst sein wird, so wird das 19. Jahrhundert vornehmlich und bleibend das Jahrhundert der grossen Entdekkungen, das Jahrhundert in dem die ersten Schritte der Wissenschaft anfiengen Früchte zu tragen, das Jahrhundert in welchem die wissenschaftliche Methode in allen Gedankenrichtungen an die Stelle der Empirie getreten ist.

« Und kehren wir nun, meine Herren, auf unser eigenes Gebiet zurück, hat sich da nicht die Versicherungswissenschaft in der That trotz einigen interessanten Vorversuchen, fast ausschliesslich in unserem Jahrhundert entwickelt? Anfänglich war sie auf die Lebensversicherung beschränkt, ihre ersten Nutzanwendungen hatten lediglich den Charakter vorsorglicher Vorausberechnungen Einzelner. Erst durch ihre Ausbreitung, indem sie sich an immer zahlreichere Personen wandte, gewann die Versicherung sozialen Charakter und gestaltete sich zu einem wahren Bedürfnisse aus.

« Durch Erweiterung ihres Gebietes, durch Vervielfältigung der Beobachtungen, durch genauen Statistik hat nun die Versicherungswissenschaft auf der einen Seite die schwierigsten Fragen an die Hand genommen um die Beziehungen zwischen den Versicherten und den ihre Einlagen verwaltenden Gesellschaften gerechter und billiger zu gestalten, auf der andern Seite hat sie sich bei allen Aufgaben sozialer Natur zur Geltung gebracht.

« Jene Fragen der Gegenseitigkeit, des Genossenschaftswesens, der Solidarität, der sozialen Hülfe, überhaupt aller gemeinschaftlicher Anstrengungen

welches auch immer ihr Ziel und ihr Name sei, sie alle können ernsthaft nicht gelöst werden ohne unsere Wissenschaft. Worauf beruht der wahre Erfolg jener grossen englischen Hülfsgesellschaften ? Wie konnte Deutschland die Invaliditäts- und Unfallversicherungsgesetze ins Leben rufen ? Oder wie konnte Frankreich, und überhaupt alle jene Länder welche ihre Pflichten gegen die Gemeinschaft erfüllen wollen, ihre Gesetze über die gegenseitigen Hülfsgesellschaften, über Unfall und Altersversorgung entwickeln ? Es geschah vermöge der Versicherungswissenschaft. Nicht jener, in abstrakte Formeln gezwängten Wissenschaft im engen Sinne, sondern jener Wissenschaft auf breiter Grundlage, der wahren Wissenschaft, welche den wirtschaftlichen Bedingungen Rechnung zu tragen weiss, indem sie die Schranken zieht, innerhalb welcher man sich bequem bewegen kann, und ausserhalb welcher die Gefahren und Abgründe liegen.

« Die Herrschaft der sozialen Utopien, mochten sie auch noch so weitherzig, und gerade darum um so gefährlicher sein, ist dank der Wissenschaft, vorbei. Wir haben der Gesellschaft ein Werkzeug in die Hand gegeben, das ihr erlaubt, die Refomvorschläge, die ihr von allen Seiten zugehen, durch das Sieb der Analyse zu schicken und die Folgen derselben zu zeigen. Allgemein gesprochen, dürfen wir mit Recht verlangen, dass alle sozialen Reformen unserer Kontrolle unterstellt werden, dass die sozialen Probleme keine reelle Lösung finden können ohne unsere Prüfung.

« Alle gesetzgebenden Behörden stützen sich in Fragen dieser Art auf die Versicherungstechniker. Sie werden in alle vorberatenden Behörden berufen, und nehmen dort ihre Stelle ein. Damit erwächst ihnen eine grosse Verantwortlichkeit, welche von den Technikern aller Länder auch gewürdigt wird.

« Darum, werte Kollegen, wollen wir beständig darnach trachten, uns zu vervollkommnen, da es doch in unserm Wollen und in unserm Können liegt, die sozialen Verhältnisse, welche in allen Ländern dieselben sind, zu verbessern. Gehen wir daher entschlossen ans Werk und benützen wir die kurzen Stunden unserm Zusammenseins. (*Beifall*).

Hr. Lepreux, (*Belgien*) teilt mit, dass *Hr. de Smet de Naeyer*, belgischer Finanzminister, ihn ersucht habe, seine Abwesenheit vom Kongresse zu entschuldigen, *Hr. de Smet de Naeyer* bringt den Arbeiten der Aktuare ein grosses Interesse entgegen, hätten ihn nicht zahlreiche Pflichten in Brüssel zurückgehalten, so wäre er sicherlich herbeigeeilt um an den Verhandlungen teilzunehmen.

Der Vorsitzende verdankt dem belgischen Herrn Finanzminister die Teilnahme die er durch *Hr. Lepreux* ausdrücken liess.

Hr. Deperis — Meine Herren ! Die hohe Function eines Vice-Präsidenten, zu welcher Sie mich gütigst erhoben haben, macht mir grosse Ehre. Ich nehme sie mit Vergnügen an und danke Ihnen hiefür.

In unserer Zeit gibt es wol niemanden, welcher die ausserordentliche Wichtigkeit des Versicherungswesens im allgemeinen und insbesondere jenes hinsichtlich der Lebensversicherung, sowie die versicherungstechnische Wissenschaft misskennen würde. Niemand kann die grossen Verdienste der privaten Versicherungsunternehmungen auf diesem Gebiete übersehen. Sie sind es, welche den Grundstein für so viele Wolfahrtseinrichtungen gelegt haben und sie sind es, welche täglich im Dienste der Vertiefung der Versicherungsideen und ihrer Verallgemeinerung arbeiten.

Die k. k. österreichische Regierung hat damit, dass sie mich beauftragt hat, sie officiell bei dem Kongresse zu vertreten und indem sie zu gleicher Zeit den *Hrn. Blaschke* abgeordnet hat, welcher in Ihren Kreisen gewiss nicht unbekannt ist, mit Vergnügen die Gelegenheit ergriffen, dass grosse Interesse zu bekunden, welche sie den Arbeiten des Kongresses und überhaupt allen Ange-

legenheiten entgegenbringt, welche die Privatversicherungsunternehmungen betreffen.

Es ist zum dritten Male, dass die Versicherungstechniker aller Länder zusammen gekommen sind, um die wichtigsten Fragen auf dem Versicherungsgebiete zu besprechen, um ihre Ideen auszutauschen und ihrem Vaterlande neue Anregungen zu bringen und diesmal hat der Kongress Paris zu seinem Sitze erkoren, diese so schöne und gastliche Hauptstadt, wo man uns eben jetzt das Beispiel eines ausserordentlichen Zusammenwirkens aller Völker bietet! So hoffe ich denn und wünsche es lebhaft, dass auch unser Zusammenwirken nützlich und fruchtbringend sei (*Beifall*).

Hr. Higham (*Grossbritannien*): « Werte Herren und Kollegen, gestatten Sie mir, namens meiner englischen Kollegen und in meinem Namen von ganzem Herzen für Ihre freundliche Aufnahme zu danken. Wir schätzen uns glücklich, dass wir uns wieder zusammen finden durften, um am dritten internationalen Kongresse teilzunehmen.

« Wir haben mit Ihnen eine Reihe von interessanten Gegenständen zu besprechen und hoffen, wenn wir wieder über den Kanal zurückkehren uns sagen zu dürfen, dass wir unsere Zeit nützlich angewendet haben, dass wir der Lösung von Problemen mit denen sich unsere Regierungen, die Sozialpolitik und insbesondere unser Beruf beschäftigen, um einen Schritt näher gerückt sind.

« Die erhaltenen Einladungen sagen uns zum voraus, dass unser Aufenthalt nicht der Arbeit allein gewidmet sein wird, wir freuen uns auch dieses schöne Paris wiederzusehen, die Herrlichkeiten Ihrer grossartigen Austellung, welche die ganze Welt, die daran Anteil nimmt interessiert, bewundern zu können, diese Verherrlichung des zu Ende gehenden Jahrhunderts.

« Möge dasselbe, meine Herren, gleichzeitig für jede unserer Nationen ein Zeitalter der Eintracht, des Friedens und Wohlgedeihens einleiten : und möge unser Kongress und unser Beruf an einem so glücklichen und so sehr erwünschten Ergebnis ihren Anteil haben ! » (*Beifall*).

Hr. Maluquer y Salvador (*Spanien*) richtet folgende Worte an die Versammlung :

« Meine Herren, ich habe die Ehre, der erste amtliche Delegierte Spaniens zu sein, der in einem Versicherungskongress in Bezug auf soziale Reformen nicht zu sagen braucht, es wird geschehen, wir haben im Sinne. Ich kann glücklicherweise sagen : es ist geschehen, wir haben mit der Verwirklichung begonnen.

Die neueren spanischen Gesetze bestätigen in der That die Grundsätze der besonderen Haftpflicht für die Betriebsunfälle und der Unfallversicherung.

« Diese Gesetze sind hauptsächlich der Anregung und den Bemühungen des Herrn Dato, Minister des Innern, Ehrenvicepräsident des gegenwärtigen Kongresses zu verdanken sowie den Arbeiten der amtlichen Kommission für Sozialreform, welche von dem aufgeklärten Ehrenvicepräsidenten des letzten Londoner Kongresses, Herrn *Moret* ins Leben gerufen wurde.

« Zur Einführung dieser Reformen wurden eine Reihe von nationalen Versicherungsgesellschaften gegen Betriebsunfälle gegründet, teils waren es Aktienteils Gegenseitigkeitsgesellschaften, worunter einzelne von grosser Bedeutung.

« Da mir das Redetalent, besonders wenn es sich um eine fremde Sprache handelt, fehlt, ziehe ich vor, mich auf die Beredsamkeit der Thatsachen zu berufen um hier die hohe Anerkennung unserer Kongresse seitens der spanischen Regierung auszudrücken und in ihrem Namen zu wünschen, dass die Arbeiten und Beschlüsse des bedeutsamen Pariser Kongresses mächtig zur Förderung des wirtschaftlichen und insbesondere des sozialen Fortschrittes beitragen. » (*Beifall*).

Hr. Generalsekretær macht verschiedene Mitteilungen praktischer Natur. Er bittet die Kongressteilnehmer dem Sekretariate allfällige Fehler und Lücken in der Mitgliederliste anzuzeigen ; fener wollen sie ihre Pariser Adresse angeben, damit ihnen die Drucksachen dorthin gesandt werden können ; er bezeichnet genau die Stelle, wo der Dampfer für den morgigen Ausflug von der Konkordienbrücke nach Saint-Germain um 2 Uhr bereit liegen wird, er bittet die anwesenden auswärtigen Mitglieder, welche noch keine Karte für die am Mittwoch, 27. Juni, Abends stattfindende Soirée beim Herrn Handelsminister erhalten haben, sich anzumelden. Er fügt ferner bei, dass die am Kongresse anwesenden Herren Berichterstatter ohne Zweifel ihre Berichte oder doch wenigstens einen Auszug davon verlesen möchten, und dass für abwesende Referenten wohl Freunde eintreten würden. Er bittet um bezügl. Eintragung beim Sekretariat. Nach Schluss der Donnerstagsitzung sollen die Kongressteilnehmer als Gruppe von der Treppe zum Sitzungssaale aus photographiert werden. Wer ein Exemplar zum Preise von 7 Franken zu besitzen wünscht, möge sich ebenfalls einschreiben lassen. Schliesslich hat der Generalsekretär das Vergnügen, mitzuteilen, dass das Organisationskomité kleine silberne Plakette durch die Pariser Münze schlagen liess. Die anwesenden Herren sind eingeladen, ein Exemplar als Erinnerungszeichen an den Pariser Kongress in Empfang zu nehmen.

Hr. Karl Simon (*Schweiz*) dankt dem Organisations-Comité für diesen glücklichen Gedanken.

Versicherung gegen die Invalidität durch Krankheit, Alter oder Unfall.- Umschreibung der Gefahr. — Feststellung d. Schadens. — Art der Entschädigung. - Statistik u. technische Grundlagen.-Berechnung der Prämien, etc.

Hr. Generalsekretær bittet die dem leitenden Ausschusse des permanenten Comités angehörenden Herren an der Jahressitzung vom Mittwoch, d. 27. 9 1/4 Uhr Morgens teilzunehmen. Auf der Tagesordnung steht die Mitteilung der Berichte der Herren *Gerecke* und *Maingie* über die erste Programmfrage : Versicherung gegen die Invalidität durch Krankeit, Alter oder Unfall. — Umschreibung der Gefahr. — Feststellung des Schadens. — Art der Entschädigung. — Statistik und technische Grundlagen. — Berechnung der Prämien, etc.

Hr. Gerecke (*Deutschland*) verliest einen Auszug seines Berichts.

Hr. Bégault (*Belgien*) teilt einen Auszug aus dem Berichte des *Hr. Maingie* mit, der leider am Kongress nicht erscheinen konnte.

Hr. Praesident erklärt die Tagesordnung als erledigt und schlägt vor, auf die folgende Tagesordnung überzugreifen, welcher Vorschlag nicht beanstandet wird. *Hr. Neison* erhält das Wort.

Hr. Neison (*Gross-Britannien*) entwickelt seine Ideen über die Invaliditäts- und Krankenversicherung und teilt seinen Bericht auszugsweise mit.

Hr. Adler (*Gross-Britannien*) bemerkt, *Hr. Neison* erwähne in seinem Berichte, *Gompertz* habe auf wissenschaftlicher Grundlage nachgewiesen, dass eine Beziehung zwischen der Erkrankungsgefahr und der Sterblichkeitsgefahr bestehe. *Gompertz* hat jedoch nie den Versuch gemacht eine solche Beziehung nachzuweisen. Er hat bloss statistisch, auf Grund von Thatsachen gezeigt, dass sein für die Sterblichkeit aufgestelltes Gesetz auch in der Krankenversicherung anwendbar sei.

Hr. Praesident schlägt vor, die Diskussion zu vertagen, nachdem alle eingeschriebenen Redner zu Wort gekommen (*Angen.*) Schluss der Sitzung um 6 Uhr Abends.

* * *

Sitzung vom Dienstag den 26 Juni.

Die Sitzung wird um 9 3/4 Uhr unter dem Vorsitze des *Hr. Guieysse* eröffnet. An der Tagesordnung steht der Bericht der *Hr. Landré* und *Janse*.

Hr. Landré erhält das Wort.

Hr. Landré (*Holland*) erklärt, dass *Hr. Janse* sehr bedaure nicht erscheinen zu können. Er gibt eine gedrängte Uebersicht des Berichts den er und *Hr. Janse* dem Kongresse vorgelegt haben : in diesem Bericht wurde vornehmlich die arbeitende Klasse ins Auge gefasst, *Hr. Janse* übernahm die ihm besonders vertraute Frage der Krankenversicherung. Der Referent schliesst mit der Bemerkung, die holländische Regierung habe kürzlich einen Gesetzentwurf zur staatlichen Zwangsversicherung gegen Betriebsunfälle vorgelegt, ein Entwurf, der von der zweiten Kammer angenommen, von der ersten jedoch am 1. Juni abgelehnt wurde. Das Gesetz ist aber trotz diesem Unfalle nicht zu Tode gefallen, sondern höchstens vorübergehend invalid. Weit entfernt, seine Demission zu geben, hat das Ministerium sich vielmehr an einen neuen Entwurf gemacht in dem es gewisse Mängel, welche die Ablehnung des ersten Entwurfes verschuldet hatten, zu beseitigen trachtet. Das Ministerium ist im Begriffe sein Versprechen einzulösen und wir gewärtigen nun die Resultate. Der Referent fügt bei, er hoffe von dem Stande der Versicherung gegen die Erwerbsunfähigkeit in Holland ein Bild gegeben zu haben.

Es folgt der Bericht des *Hr. Hamza.*

Hr. Hamza (*Russland*) verliest einen kurzen Auszug aus seinem Berichte.

Er betont, wie gefährlich die Einführung der Zusatzversicherung gegen Invalidität für die russischen Gesellschaften sei, wenn man zur Deckung dieses Risikos eine Zusatzprämie von nur 10 0/0 der Normalprämie erhebe.

Er macht auf die Aehnlichkeit zwischen den Formeln für die gewönliche Todesfall Versicherung und jener mit Einschluss der Invaliditätsgefahr aufmerksam : Man hat in der That nur die einfachen Rentenbarwerte durch die Barwerte der Aktivenrenten zu ersetzen um unmittelbar zu den Formeln für die entsprechende Doppelversicherung zu gelangen.

Er zieht den Schluss, dass im allgemeinen eine Zuschlagsprämie von 1/10 der Normalprämie zur Deckung dieses Risikos nicht genüge. Die russischen Gesellschaften haben übrigens diese Extraprämie bereits erhöht.

Er schliesst mit der Bemerkung, dass die Praxis, gleichförmige Zusatzprämien zu erheben der Billigkeit entbehre : Für verschieden geartete Risiken wird ein und derselbe Zuschlag erhoben, daraus entspringen naturgemäss eine für die Gesellschaften ungünstige Selektion und bedenkliche Missrechnungen.

Der Vorsitzende teilt mit, dass er von *Hr. Blaschke* die beiden folgenden Anträge erhalten habe :

1. Antrag :

« Der Kongress der Aktuare beauftragt das Präsidium, mit dem Präsidium des Kongresses für Arbeiterunfall-und Sozialversicherung Fühlung zu nehmen, auf dass Zeit und Ort der beiderseitigen nächsten Kongresse wieder gemeinsam sei und dass auf Grund eines von den beiderseitigen Organisationskomités festgestellten Programmes eine gemeinsame Sitzung abgehalten werde. »

2. Antrag :

« Der Kongress der Aktuare beschliesst, dass das Studium der Konstanz und der Dispersionsverhältnisse der versicherungstechnischen Wahrscheinlichkeiten auf das Programm des nächsten Kongresses zu stellen sei, sowie das Studium der Frage, welche Methode der Versicherung in jedem Falle anzuwenden sei, wenn die versicherungstechnischen von den mathematischen Wahrscheinlichkeiten in Rücksicht der Dispersion allein, oder in Rücksicht der Dispersion und Konstanz abweichen. »

Der Hr. Vorsizende eröffnet über diese beiden Anträge die Diskussion und erteilt *Hr. Blaschke* das Wort zur Begründung derselben.

Hr. Blaschke : Meine Herren! Ich glaube im Sinne aller Mitglieder des

Kongresses zu sprechen, wenn ich dem Organisationskomité der diesjährigen Vereinigung meinen Dank für die ausserordentliche Mühe bringe, welche es sich um die Bewältigung der besonderen Schwierigkeiten gegeben hat, die dem Kongresse an sich und insbesondere durch den Umstand erwachsen, dass derselbe gezwungen ist, in 3 Sprachen zu tagen. Ich vermeine ebenso den Gefühlen aller Anwesenden Ausdruck zu geben, wenn ich den sämtlichen Referenten zur ersten Frage für ihre eifrigen Studien und die vollendete Darstellung der ebenso schwierigen als wichtigen Materie danke. Die Herren haben sich um die Entwicklung der Aktuarwissenschaft ein bleibendes Verdienst erworben.

An diesen Worten der Anerkennung soll nicht gerüttelt werden, wenn ich zu den Ausführungen der Referenten zwei Bemerkungen mache; ich will nicht tadeln, ich will so viel an mir liegt Anregungen dieser werten Versammlung vorlegen.

Der Kongress betreffend die Unfälle der Arbeiter und die soziale Versicherung tagt diesmal gleichzeitig mit und unmittelbar neben uns. Die Ausführungen der *Herren Corneille Landré* und *Dr. J. P. Janse* haben gezeigt, wie innig die Berührungspunkte sind, welche unsern Kongress mit diesem verbinden.

Den genannten Ausführungen zufolge strebt man in Holland die Arbeiterversicherung einzuführen. Man hat in erster Linie Aktuare um ihr Gutachten gefragt. Und ich vermeine, dass — so weit auch in der ferneren Entwicklung ihrer Wissensgebiete die Arbeit des Aktuars und des Sozialpolitikers auseinander geht, — sie eine gemeinsame Wurzel besitzen. Der Sozialpolitiker kann der Arbeit des Aktuars nicht entbehren, will er sein Gebäude auf gesunder Basis aufbauen, umgekehrt kann auch der Aktuar die befruchtenden Ideen des Sozialpolitikers nicht missen.

Nicht gemeinsame Arbeit, aber Verständigung über Ausgangspunkt und Ziel der sozialen Versicherung muss nach meiner Ansicht mit in dem Programm unseres Kongresses liegen. Und somit stelle ich einen ersten Antrag, den der Herr Vorsitzende soeben hat verlesen lassen.

Meine zweite Bemerkung bezieht sich auf das Wesen der in der Invalidenversicherung gebrauchten Invaliditätswahrscheinlichkeit. Alle Ausführungen der Herren Referenten, soweit sie technischer Natur sind (und ich habe insbesondere die Arbeiten der *Herren Louis Maingie* und *E. Hamza* im Sinne), gehen von der Hypothese aus, dass in der Invaliditätsversicherung die gleichen Verhältnisse bestehen, wie in dem auf der Sterblichkeit aufgebauten Versicherungswesen. *Hr. Maingie* behauptet sogar, es scheinen in der österreichischen und deutschen Arbeiterversicherung die Resultate — trotz des Einflusses gewisser störender Ursachen — genügende Konstanz zu bieten, um zu glauben, dass das Phänomen der Invalidität dem Gesetze der grossen Zahlen folge.

Ich vermochte bisher annähernde Konstanz der Invaliditätswahrscheinlichkeiten nirgends zu entdecken; weder in der Statistik der Eisenbahnbeamten des Vereins deutscher Eisenbahnverwaltungen, noch in der österreichischen Invalidenstatistik. Ich glaube, dass man aus den bisherigen Publikationen der deutschen Arbeiterversicherung ebensowenig den Schluss auf die Konstanz ziehen kann. Ich will durchaus nicht damit gesagt haben, dass es der *Privatversicherung* mit ihren besonderen Kautelen nicht gelingen könnte, diese Konstanz zu erzwingen. Vorhanden oder beobachtet ist sie aber nicht. Die Entscheidung darüber, dass sie tatsächlich existiert, ist von höchster Wichtigkeit; ohne sie sind alle bisherigen mathematischen Auffassungsweisen der Probleme der Invaliditätsversicherung nichtig. Und so denke ich, dass das Studium der Konstanz der Invaliditätswahrscheinlichkeiten die Aufgabe des nächsten Kongresses sein sollte. Aber ich will bei so enger Formulierung meines Antrages nicht stehen bleiben. Wichtig ist nicht nur das Studium der Konstanz der Invaliditätswahrscheinlichkeiten, sondern das aller statistischen Wahrscheinlichkeiten: aber nicht nur das der *Konstanz* der Wahrscheinlichkeiten, sondern auch das der

Dispersionsverhältnisse dieser Wahrscheinlichkeiten. Sind nämlich die Wahrscheinlichkeiten irgend einer Art konstant, und die Dispersionsverhältnisse normal, dann hat die statistische Wahrscheinlichkeit den Charakter einer mathematischen Wahrscheinlichkeit, man kann auf sie alle Sätze der Lehre von den Wahrscheinlichkeiten — *a posteriori* — anwenden. Bezüglich der Sterbenswahrscheinlichkeiten der Versicherungstechnik ist mir dieser Nachweis geglückt und ich hoffe schon demnächst meine bezügliche Studie veröffentlichen zu können. Wie steht es aber mit allen übrigen Versicherungswahrscheinlichkeiten?

Gestatten Sie, verehrte Herren, dass ich noch einen Schritt weiter in der Formulierung meines Antrages gehe.

Ich betone ausdrücklich und im vorhinein, dass auch jene Ereignisse, welche nicht nach den Grundsätzen der mathematischen Wahrscheinlichkeit behandelt werden können, versicherbar sind : aber die Methode darf dann nicht die der Lebensversicherung sein.

Mit diesen Gedanken stehe ich keineswegs originär da. Man treibt in Deutschland die Arbeiterinvalidenversicherung, aber nicht die mit festen Prämien. Man behält sich die Neubestimmung für jeden Zeitraum von je 10 Jahren vor. Und was uns Hr. *Landré* die Güte hatte in betreff der Abänderungsvorschläge aus dem Plane der Aktuare für die Arbeiterversicherung in Holland mitzuteilen, geht auf das gleiche Ergebnis hinaus. Auch dort steht nicht die Annahme des Systems der dem Risiko äquivalenten Prämie, sondern das der Deckung des voraussichtlichen Bedarfes nach Perioden in Aussicht. Aus diesen letzten Erörterungen geht hervor, dass mit der Konstanz, resp.der Variabilität der statistischen Wahrscheinlichkeiten noch die Frage der Methode für den Fall zu studieren ist, dass die statistischen Wahrscheinlichkeiten mit den mathematischen Wahrscheinlichkeiten nicht zusammenfallen. Und sonach formuliere ich den zweiten eben mitgetheilten Antrag.

Mit Bezug auf den ersten Antrag bemerkt der Vorsitzende, es dürfte wohl eher Sache des permanenten Comités sein demselben Folge zu geben, und er beanstande, soweit es ihn betreffe, eine solche Ueberweisung nicht. Immerhin kann er nicht umhin zu bemerken, dass seiner Annahme, abgesehen von rein sachlichen Schwierigkeiten, zahlreiche Hindernisse entgegenstehen dürften : so die abweichende Organisation und Periodizität der beiden Kongresse, die Schwierigkeit ein und denselben Versammlungsort zu wählen, etc.

Hr. Blaschke (*Oesterreich*) unterzieht sich der Ansicht des Präsidenten und erklärt sich mit der Ueberweisung an das permanente Comité einverstanden.

Der Vorsitzende bringt hierauf die zweite Frage betreffend das Invaliditätsrisiko zur Behandlung. Diese Frage bedarf eines einlässlichen Studiums und hängt wohl eher von der Gesetzgebung als von den Aktuaren ab. Die Diskussion über diesen Gegenstand wird am Schusse der Sitzung eröffnet werden können.

Das Wort erhält *Hr. Hann.*

Hr. Hann (*Vereinigte Staaten*) wünscht, dass bei künftigen Kongressen die Berichte den Teilnehmern früh genug zugestellt werden, um ein Studium und eine ernsthafte Behandlung derselben zu ermöglichen. Mit Bezug auf die Invaliditätsfrage konstatiert er, dass man anfange klar zu sehen. Bis jetzt tappte man mangels einer Statistik im Dunkeln. Vor der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts herrschte über die Krankenversicherung völlige Dunkelheit. Von den über 30,000 Gesellschaften, welche in England bestanden, boten nur einige wenige eine gewisse Sicherheit. Die übrigen übernahmen das Risiko aufs Geratewohl, ohne feste Anhaltspunkte. Nachdem zahlreiche Statistiken aufgestellt worden waren, erkannte man, dass es eine Krankheitsordnung gibt. Das Gefahrenmaximum entsprach dem Alter 55, die Resultate waren aber, je nach der Zusammenstellung der Beobachtungselemente sehr verschieden. Es genügt

an die Tafeln von *Brown*, *Finlaison*, *Neison*, *Ratcliffe*, *Sutton*, zu erinnern.

Die Schwankungen wechseln mit dem Alter, was auf das Vorhandensein eines dieses spezielle Risiko beherschenden Gesetzes hinzuweisen scheint. Die grosse Schwierigkeit liegt in der Definition. Was heisst: Krankheit? Ihre Häufigkeit wird mitbedingt durch die Körperbeschaffenheit und die wirtschaftliche Lage des Individuums. Redner zitiert hiebei die deutschen und australischen Bergwerksarbeiter, welche in verschiedenen Tiefen arbeiten; die Invaliditätsgefahr wechselt dementsprechend. Es genügt daher nicht, nur den Beruf in Erwägung zu ziehen, sondern auch die Bedingungen unter denen er ausgeübt wird. Redner schliesst daher mit der Forderung, dass man bei Prüfung der Invaliditätsfrage die Bedingungen in Erwägung ziehe, denen die Arbeiter, oder allgemeiner gesprochen, die der Invaliditätsgefahr ausgesetzten Arbeitenden überhaupt unterstellt sind.

Hr. Weber (*Frankreich*) konstatiert, dass die dem Kongresse vorgelegten Arbeiten die Bedeutung der Invalidität und die Notwendigkeit, sich sorgfältig erstellter Tafeln zu bedienen darthun. Diese Berichte zeigen auch, wie mangelhaft die statistischen Unterlagen sind. Er macht auf den Unterschied zwischen der Invaliditätswahrscheinlichkeit und der Sterblichkeit der Invaliden aufmerksam.

Es gibt im Allgemeinen zwei Versicherungsarten: Die Versicherung einfacher Gefahren, wie Versicherung auf den Todes- oder Lebensfall, ferner die Feuer oder Hagelversicherung, etc., welche auf dem Eintritt eines Ereignisses beruhen und die Versicherung zusammengesetzter Gefahren. Die Invalidität welche zu einer Rentenzahlung führt, stellt sich als eine Verbindung von zwei Ereignissen dar: des Eintrittes der Invalidität oder der Invaliditäterklärung und der Lebensdauer des Invaliden.

Die zur Stunde vorliegenden Arbeiten geben zu zwei Beobachtungen Anlass: die Uebereinstimmung hinsichtlich der Sterblichkeit der Invaliden und die Abweichungen hinsichtlich der Invalidisierungwahrscheinlichkeit. Zum Beleg erwähnt der Redner das Referat des *Hrn. Hamza*, aus dem er folgende mittlere Sterblichkeitsraten der Invaliden des Alters 40 nach 7 Tafeln entnimmt: 0.07, 0.06, 0.05, 0.09, 0.07, 0.06, 0.06. Man erkennt hier, dass trotz der schwierigen Definition der Invalidität und trotz der Verschiedenheit des zur Erstellung dieser Tafeln verwendeten Materials eine gewisse Konstanz der Ergebnisse vorhanden ist, denn die Ansätze stimmen ziemlich überein. Diese Uebereinstimmung berechtigt zur Annahme, dass man bei Erstellung von Tafeln nach dem Eintrittsalter eine hinreichende Genauigkeit erzielen würde, um ihre Anwendung für die Versicherung zu gestatten. Mit andern Worten: das Problem ist mit Bezug auf die Sterblichkeit der Invaliden nahezu gelöst. Anders verhält es sich mit der Invaliditätswahrscheinlichkeit: hier zeigt sich, wie soeben *Hr. Blaschke* erklärt hat, die umgekehrte Erscheinung. Redner verweist auf das Referat des *Herrn Hamza* und auf die Zahlen für die Invaliditätswahrscheinlichkeit des Alters 40. Man findet da, dass von 1,000 aktiven 40jährigen Personen verschiedener Berufe im Laufe des Jahres invalid werden: 3, 13, 14, 17, 7, 4, 3, 7, 4, 5, 3, 5, 2. Die Zahlen 3 und 13 beziehen sich auf sächsische und preussische Grubenarbeiter, von 3 ein Sprung auf 13! Die Konstanz der Invaliditätswahrscheinlichkeit ist verdächtig. Man hat seine Aufmerksamkeit sowohl auf die Beobachtungselemente als auch auf eine richtige Definition der Invalidität zu richten. Diese ist Sache der Vereinbarung, wie Deutschland zeigt, wo man sie als « Unfähigkeit denselben Lohn weiter zu verdienen » definierte. Eine andere Ursache von Störungen der Invaliditätswahrscheinlichkeit bildet der Beruf. Sodann muss man sich vor dem Gebrauche einer Tafel von ihrer Anwendbarkeit überzeugen, und den Beruf der gegen Invalidität zu versichernden Personen berücksichtigen.

Eine weitere Fehlerquelle rührt von der scharfen Unterscheidung die zwischen gänzlicher und teilweiser Invalidität zu machen ist, her. Bis zu welchem Punkte will man die Erwerbsunfähigkeit versichern? Auf diese Feststellung kommt es gerade an. Man spricht oft von « Halbinvalidität », was will man damit sagen? Man sollte die Wahrscheinlichkeit für jede einzelne Invalidität und für jeden Grad derselben kennen, wobei zu bemerken ist, dass die Invalidität die Unfälle einschliesst.

Zum Schlusse wiederholt der Redner den wesentlichen Unterschied zwischen der Invaliditätswahrscheinlichkeit und der Invalidensterblichkeit. Zur Zeit sind reichliche Angaben über die Sterblichkeit vorhanden, dagegen bedarf die Feststellung der Invaliditätswahrscheinlichkeit vermehrter Beobachtung. Die Grundzahlen sind nach den Berufsarten auseinander zu halten, wobei eine objektive, auf Uebereinkunft beruhende Definition in jedem Falle Platz greifen muss. Erst dann lassen sich die Tabellen verwenden.

Die vorliegende Frage bietet den Aktuaren grosses Interesse : Die Sozialversicherung hat innert kurzer Zeit einen erheblichen Anlauf genommen. In Deutschland sind sämtliche Arbeiter gegen Krankheit, Alter und Unfall versichert. Es hat den Anschein, als ob ganz Europa dem Beispiele von Deutschland folgen wolle. In Bezug auf das Risiko der Erwerbsunfähigkeit lassen sich zwei von einander ziemlich abgegrenzte Einrichtungen unterscheiden, die eine rationelle Berechnung der Prämien ermöglichen. Redner erinnert an den Entwurf des *Herrn Bödiker*, welcher die obligatorische Versicherung in zwei grosse Gruppen zerlegt : 1. Die Versicherung kleinerer Schadenbeträge ohne Reservebestellung; 2. Rentenversicherungen, welche die Anlage von Reserven erfordern.

Die erste Gruppe umfasst die leichten Unfälle und die Krankheiten, die zweite die Renten an Erwerbsunfähige. Diese letztere ist im Grunde nichts anderes als die gesammte Invaliditätsversicherung gegen die Erwerbsunfähigkeit.

Untersuchungen nach dieser Richtung hin sind für die Aktuare sehr nutzbringend. Sie sind ganz besonders dazu berufen in der Sozialversicherung die Hauptrolle zu spielen, und dadurch der Wohlfahrt der Arbeitenden aller Kultur-Länder in vorzüglicher Weise zu dienen. (*Beifall.*)

Der Vorsitzende hält mit Rücksicht auf den Ausflug des Nachmittags und auf die Zahl der noch eingeschriebenen Redner dafür, die weiteren Verhandlungen auf die nächste Sitzung zu verschieben.

Angenommen.

Schluss der Sitzung um 12 Uhr.

* * *

Sitzung vom Mittwoch, 27. Juni (Vormittags).

Beginn 9 3/4 Uhr Morgens, unter dem Vorsitze des *Heren Guieysse.*

Der Praesident schlägt vor, die Verhandlungen über die Invaliditätsfrage fortzusetzen und erteilt das Wort dem *Hrn. Altenburger.*

Hr. Altenburger (*Ungarn*) : Die obligatorische Invaliditätsversicherung, so wie sie in Deutschland besteht, kann für die Privatgesellschaften, wegen der besondern Art des Risikos, nicht in Betracht fallen. Immerhin sind einzelne Länder, z. B. Italien mit dieser Frage beschäftigt (Städtische Versicherungskassen). Die private Invaliditätsversicherung wird sich einbürgern müssen, da

das Bedürfnis ein thatsächlich vorhandenes ist. Man muss aber mit den grossen Gefahren rechnen, mit denen der Betrieb verbunden ist. Der Begriff der Invalidität selbst ist noch lange nicht hinreichend definiert. Das Wort selbst bedeutet bloss die Negation der Validität und es ist keinesfalls möglich, den genauen Zeitpunkt des Eintrittes der Invalidität festzustellen, abgesehen von den relativ seltenen Fällen, wo Unfall oder ganz besonders typische Erkrankungen die Invalidität verursachen. Auch die Simulation ist bei der privaten Invaliditätsversicherung, insbesondere wenn diese materielle Vorteile bringen soll, nicht ausgeschlossen, so dass die Selbstauswahl bei diesem Versicherungsbetriebe *einerseits* zu grösseren Invalidisierungswahrscheinlichkeiten führen dürfte, als vorausgesehen war, *anderseits* aber wäre die Sterblichkeit der Invaliden geringer, als die rechnungsmässige, was insbesondere bei der Versicherung von Invaliditätsrenten von Bedeutung ist. Demzufolge muss grosse Vorsicht obwalten, und zwar einesteils in der Bemessung der Prämie, andernteils zwecks Verringerung des Risikos.

Die Prämie soll meines Erachtens mindestens das Doppelte dessen betragen, was man rechnungsmässig ermittelt, und soll der grösste Teil derselben ohne weiteres und insolange voll reserviert werden, bis die Erfahrungen eine vorsichtige Reserverechnung ermöglichen. Dann können etwaige Ueberschüsse als Dividenden verteilt werden. Die Verringerung des Risikos erfolgt am besten derart, dass man die Invaliditätsversicherung nicht selbstständig, sondern kombiniert mit einer andern Versicherung kultiviert, so insbesondere die Versicherung von Invaliditätsrenten im Verein mit Altersrenten, so zwar, dass die Invaliditätsrente geringer sei, als die Altersrente, damit dem Versicherten quasi ein Ansporn geboten werde, die Fälligkeit der Altersrente *valid* zu erleben. Mit Rücksicht auf die hohe Wichtigkeit der Invaliditätsversicherung wolle also der Kongress aussprechen :

Die Aktuare sprechen ihre Bereitwilligkeit aus, die Entwicklung der Theorie der Invaliditätsversicherung insbesondere durch Festsetzung der statistischen Methoden zu fördern ; sind aber zur Zeit nicht in der Lage, die wissenschaftliche Verantwortung für die finanziellen Ergebnisse der Invaliditätsversicherung zu übernehmen.

Der Praesident bittet die Redner sich möglichst kurz zu fassen da die Tagesordnung noch sehr belastet ist. Das Wort erhält *Hr. Schaertlin.*

Hr. Schaertlin (*Schweiz*) wollte *Hrn. Blaschke* antworten, jedoch ist ihm *Hr. Weber* mit dem er in manchen Punkten einig geht damit zuvorgekommen. Er hält das Invaliditätsrisiko für nicht konstant und es sei daher grosse Vorsicht am Platze. Er möchte die Arbeiten des *Hrn. Blaschke* über diese Frage gerne kennen und glaubt nicht, dass die Invaliditätswahrscheinlichkeiten ähnlich geartet seien wie die mathematischen Wahrscheinlichkeiten. Es würde den Redner freuen zu vernehmen, dass *Hr. Blaschke* die in Aussicht gestellten Beweise für die Konstanz der Sterbenswahrscheinlichkeit gefunden habe. Er hofft, dass diese Untersuchungen sich auf die Invaliditätsfrage erstrecken. Die Feststellung, die Invaliditätswahrscheinlichkeiten hätten keine normale Dispersion, böte keine Schwierigkeit, der Grad der Dispersion ist nur bestimmend für den Zuschlag, nicht aber für die Nettoprämie. Die Versicherung hat schon schwierigere Aufgaben als die vorliegende bewältigt und man darf hoffen, dass die Lösung dieses Problems nicht lange auf sich warten lasse.

Die Mitversicherung der Invalidität als Zusatzversicherung stellt ab auf die Erfahrungen der deutschen Eisenbahnen über Totalinvalidität, sie wird aber auch gewährt bei teilweiser Invalidität und diese Leistung kann quantitativ so bedeutend ausfallen, dass die Prämien vielleicht nicht hinreichend sein werden. Es wäre wünschenswert, von den Kollegen deutscher Zunge Auskunft

zu erhalten auf Grund der von ihnen auf diesem Gebiete gewonnenen Erfahrung.

Hr. Niklaus (*Schweiz*) ist der Ansicht, dass die gestellte Aufgabe zwei Fragen umfasst : Die erste bezieht sich auf die Zusatzversicherung zur Versicherung auf Lebenszeit oder zur gemischten. Dieser sollte die Aufmerksamkeit des Kongresses gewidmet sein, sie ist vom zweiten Problem, der Invalidität im Allgemeinen, zu trennen. Einzelne Techniker haben behauptet, diese zweite Frage sei Sache der Sozialpolitiker. Dem ist nicht so. Wir beanspruchen die Invalidität für unsere Wissenschaft. Zur genauen Berechnung der Prämien bedürfen wir der Definition der betreffenden Gefahr.

Die deutsche und die oesterreichische Statistik können uns nicht dienen, weil sie sich auf eine besonders geartete Invalidität beziehen. Zunächst handelt es sich um eine Definition der Invalidität und ihrer Dauer, dann werden die Hindernisse zur Lösung dieser wichtigen Frage behoben sein. Redner ist mit den *Herren Schaertlin* und *Altenburger* der Ansicht, den Gefahrsschwankungen im Prämienzuschlage gerecht zu werden, übrigens können diese Schwankungen in zunehmendem Masse durch Unfallverhütung, durch Verminderung des Alkoholismus oder durch die sittliche Haltung des Arbeiters anwachsen. Es dürfte kaum gelingen, eine Invaliditätstafel zu erstellen, der dieselbe Genauigkeit wie einer Sterblichkeitstafel zukäme. Die Zahl der Beobachtungen muss bedeutend erweitert werden, auch sind die Abweichungen bei der Invalidität bedeutender als bei der Krankheit : gewisse Berufskrankheiten dürfen nicht als Unfälle hingestellt werden.

Somit muss man entweder die Gefahr genau umschreiben, oder sich bei den bisherigen empirischen Methoden bescheiden.

Hr. Barraud (*Grossbritannien*) fasst die wirtschaftliche Seite der Frage ins Auge und gibt eine gedrängte Uebersicht über die Sterblichkeit bei versicherten Personen, welche gefährlichen oder ungesunden Berufsarten angehören. Er prüft die Lohnfrage und die Berufsänderung, welche bei der Festsetzung der Unfallsentschädigung in Betracht kommen. Sind nur bestimmte Gewerbe schadensersatzpflichtig, so werden in der That diese Gewerbe andern vorgezogen, daher ein Sinken der Löhne.

Thatsächlich fiele somit die Prämienzahlung den Arbeitern zur Last, deshalb sollte die Entschädigung ohne Rücksicht auf den Beruf oder auf den Ort des Unfalls immer geschuldet sein. Er verlangt die Festlegung dieses Grundsatzes durch den Staat.

Hr. Praesident fasst die Verhandlungen kurz zusammen, er konstatiert, dass der Invalidätsfrage viel Interesse entgegengebracht werde. Sie haben, so erkärt er, die bedeutsamen Mitteilungen der Redner über diesen Gegenstand vernommen, und ebenso die vorzüglichen Berichte, die Ihnen auszugsweise mitgeteilt wurden. Es scheint mir nun aus allen diesen Arbeiten hervorzugehen, dass das Problem der Invalidität noch nicht gelöst ist.

Die gegenwärtig vorhandenen Tafeln sind mangels einer genauen Definition nicht vergleichbar.

Es sind dem Vorsitzenden verschiedene Anträge zugegangen.

Hr. Blaschke hat dem Bureau zwei Anträge übergeben, die bereits in der vorhergehenden Sitzung gestellt worden sind, wir können dieselben nunmehr behandeln.

Der erste Vorschlag betrifft die gemeinsame Tagung des Unfallkongresses und des unserigen. Dieser Vorschlag dürfte kaum realisierbar sein. Selbstverständlich lässt sich die Frage in Erwägung ziehen, doch wäre es richtiger, wenn die Aktuare persönlich am Unfallkongresse teilnähmen und die sie interessierenden Sitzungen besuchen würden.

Immerhin wird das Bureau den Antrag, falls er angenommen wird, mit dem Bureau des Unfallkongresses prüfen und sich bemühen eine dem ausgesprochenen Wunsche entsprechende Lösung zu finden.

Der Generalsekretaer möchte den Antrag *Blaschke* nicht dem nur für die Dauer der Session amtenden Bureau des Kongresses überweisen, sondern dem Bureau des permanenten Comités.

Die beiden Kongresse für Arbeitsunfälle und Sozialversicherung besitzen ebenfalls ein permanentes Comité. Das beste Mittel, die Prüfung der technischen Fragen über die Arbeitsunfälle und die Sozialversicherung bis zu einem gewissen Grade einheitlich zu gestalten, wäre dann, die Bureaus der beiden permanenten Comités mit einander in Verbindung zu setzen.

Seines Erachtens wird aber die Ausführung dieses Vereinigungsgedankens sehr grossen materiellen Schwierigkeiten begegnen, weil die Periodizität beider Kongresse eine verschiedene ist und auch wegen dem Sitzungsort. Wird der nächste Versicherungstechnikerkongress in New-York tagen, so wird voraussichtlich für den Unfallskongress eine andere Stadt bezeichnet.

Hr. Blaschke (*Oesterreich*) erklärt sich mit den Zusicherungen des Herrn Präsidenten befriedigt und nimmt die vom Generalsekretär vorgeschlagene Lösung : gemeinsame Prüfung durch die beiden ständigen Comités, gerne an. Er bittet, den zweiten Antrag zur Abstimmung zu bringen und die von ihm angeregte Frage den Traktanden des nächsten Kongresses vorzubehalten.

Der Praesident bringt den zweiten Antrag des *Hern Blaschke*, welcher dem ständigen Comité zur Aufnahme unter die Traktanden des nächsten Kongresses zu überweisen wäre, zur Abstimmung.

Dieser Antrag wird mit Handmehr angenommen.

Der Praesident verliest sodann nochmals den Antrag des *Herrn Altenburger*.

Hr. Schaertlin (*Schweiz*) schlägt vor, den Antrag zu teilen; in den ersten Teil, welcher die Bereitwilligkeit der Aktuare ausspricht, zur Entwicklung der Invaliditätsversicherung hilfreiche Hand zu bieten und die Untersuchungsmethoden für eine brauchbare Statistik festzustellen, und in den zweiten Teil, betreffend die Nichtverantwortlichkeit der Aktuare für die finanziellen Resultate. *Hr. Schœrtlin* möchte den ersten Teil annehmen, den zweiten aber zurückweisen, da die Teilnehmer eine finanzielle Verantwortlichkeit überhaupt nicht übernehmen können, die Frage somit inopportun ist.

Die Versammlung ist mit der Trennung des Antrages einverstanden. Hierauf wird der erste Teil angenommen, der zweite abgelehnt.

Der Praesident teilt folgenden, von *Hr. Maluquer y Salvador* zu Handen des Organisationskomités für den nächsten Kongress eingebrachten Antrag mit :

« In jedem Lande sind ein oder mehrere Referenten zu bezeichnen, um Inva-
« liditätstafeln herzustellen, damit der nächste Kongress im Stande ist, die
« Invaliditätsfrage praktisch zu studieren. »

Der Vorsitzende macht darauf aufmerksam, dass dieser Vorschlag von den Gruppierungen der Aktuare in den einzelnen Ländern abhänge und ersucht die Versammlung den Antrag dem ständigen Comité zu überweisen. (Angenommen.)

Das Verfahren zur Ermittlung u. Verteilung des Gewinnes bei Lebens - Versicherungen. — Er

Der Vorsitzende erklärt, dass nunmehr die Diskussion über die erste Frage erschöpft sei und man zur zweiten übergehen könne, nämlich : « *Das Verfahren zur Ermittlung und Verteilung des Gewinnes bei Lebensversicherungen. Ergebnisse der verschiedenen Verfahren.* » Es liegen zwei Berichte vor. Bisher haben die Referenten ihre Berichte verlesen, was aber viel

Zeit beanspruchte. Es wäre daher ohne Zweifel besser, vom Verlesen der Referate Umgang zu nehmen, da dieselben ohnehin in den Händen der Teilnehmer sich befinden, und die Diskussion der auf dem Traktandum stehenden Fragen ohne weiteres zu eröffnen (*Allgem. Zustimmung*). gebnisse der verschiedenen Verfahren.

Hr. Blaschke (*Oesterrich*) schlägt vor, die Sitzung über die zweite Frage des Programms auf den Nachmittag zu verschieben, damit inzwischen Jedermann die betr. Referate lesen und sich mit Nutzen an den Debatten beteiligen könne.

Der Vorsitzende teilt mit, dass bereit zwei Redner, die *Hr. Mac Clintock* und *Weeks* eingeschrieben seien.

Hr. Blaschke (*Oesterreich*) zieht in der Voraussetzung, dass der Kongress mit dem Nichtverlesen der Berichte einverstanden sei, seinen Antrag zurück, da zwei Redner für die sofortige Diskussion eingetragen sind.

Der Praesident lässt über das Nichtverlesen der Referate abstimmen, in der Meinung, dass Referenten die es wünschen auch ein sehr gedrängtes Resumé geben können. (*Einstimmig angen.*)

Hr. Ryan (*Gross-Britannien*), gibt einen Auszug seines Berichtes. Die Herren *Omnen* und *Peek* (*Holland*) verzichten auf das Wort über ihr Referat.

Hr. Mac Clintock (*Vereinigte Staaten*), verdankt mit Wärme den Bericht des *Herrn Ryan*, der eine grosse Zahl interessanter Thatsachen enthalte. Diese Sammlung wird den Aktuaren von hohem Nutzen sein. Der Aufsatz des *Hr. Ryan* ist unzweifelhaft eine lange und mühsame Arbeit gewesen. Sie bringt die verschiedenen in Amerika und in England gebräuchlichen Methoden zur Darstellung. Es ist wohl möglich, dass das einfache System des Gewinnes als Zuschlangsversicherung mit der Zeit alle andern Systeme verdrängen wird. In Amerika ist dasselbe zwar noch nicht gebräuchlich, auch erfordert eine gerechte Anwendung auf gemischte Versicherungen besondere Ausgleichungen.

In Amerika werden die Gewinne nach dem Kontributionsplane verteilt. Man berücksichtigt dabei die einzelnen Gewinnquellen indem man sie als Sterblich-Keits-Zuschlags- und Zinsengewinne unterscheidet. *Ryan* bediente sich eines doppelsinnigen Ausdruckes indem er das System *Homans* beschrieb, von welchem die wissenschaftlichen Methoden, deren man sich heute bedient, ausgegangen sind. Dagegen besteht über das Grundprinzip der Methode kein Zweifel. Es besteht in der Vergleichung der erwartungsmässigen Kosten einer Police mit den wirklichen und in der Rückgabe dieser Differenz. Alle modernen Systeme sind Spezialfälle dieses Grundsystems, das, wie *Homans* selbst erklärt, grossen Spielraum bietet. In England geniessen die Methoden des einfachen, des zusammengesetzten oder des Umwandlungsbonus die meiste Verbreitung.

Redner macht auf eine Schwierigkeit bei der Anwendung des Kontributionsplanes aufmerksam. Wenn man vom Reservezinsfuss von 3 1/2 0/0 zu 3 0/0 übergeht, nimmt die Reserve zu und man hat in die Gewinnberechnung für jede einzelne Police diese Differenz der Reserven einzuführen, was praktisch unthunlich ist. In Amerika werden bei Aenderung des Zinsfusses für die Reserverechnung die Reserven der vorhandenen Policen nicht verändert, sondern nur diejenigen der neuen Policen.

Er hält ferner die Systeme von *Ryan* wissenschaftlicher als diejenigen der *Herren Omnen* und *Peek*. Zum Schlusse äussert er folgende Meinung : Es ist nicht erforderlich sich mit den kleinen Sterblichkeitsabweichungen zu befassen, da das finanzielle Ergebnis unter die allgemeinen Kosten gehört.

Der Vorsitzende schlägt angesichts der vorgerückten Zeit vor, die weitern Verhandlungen auf den folgenden Tag zu verschieben und zeigt an, dass *Herr Higham* den Vorsitz an seiner Stelle übernehme. Schluss der Sitzung 6 1/4 Uhr.

* * *

Sitzung vom Mittwoch, 27. Juni (Nachmittags).

Beginn der Verhandlungen um 2 3/4 Uhr unter dem Vorsitze des *Hr. Higham.*

Hr. Praesident bedauert, dass *Hr. Guieysse* der heutigen Sitzung nicht beiwohnen kann und dankt für die ihm durch Uebertragung des Vorsitzes erwiesene Ehre.

Die Verhandlungen über die zweite Programmfrage werden fortgesetzt.

Hr. Weeks (*Vereinigte Staaten*). — Es ist mir eine grosse Freude, hier die Dankbarkeit auszusprechen, die ich, und die wir alle Herrn *Ryan* entgegenzubringen haben.

Er hat die Thatsachen für uns gesammelt und zusammengestellt, und zwar in klarer, lebhafter und doch gedrängter Form, Thatsachen über einen Gegenstand, der für uns alle von grosser Wichtigkeit und höchstem Interesse ist. Ein anderer von uns hätte dies nur unter Aufwand ungeheurer Mühe fertigbringen können, und sogar dann würden wir unserer Sache nicht so sicher sein, wie Herr *Ryan.*

Hr. Ryans Referat zeichnet sich ganz besonders durch seinen nicht dogmatischen Ton aus, der so durchaus in dieser Sache am Platze ist, denn ohne Zweifel ist von allen Aspekten der Lebensversicherung wohl der in Rede stehende derjenige, bei dem Principienreiterei am wenigsten am Platze wäre. Absolute Gleicheit ist auf diesem Gebiete ja unerreichbar und wir können schon zufrieden sein, wenn wir irgend wie auf geschickte Weise durch die Symplegaden grober Ungerechtigkeit hindurch kommen.

Es giebt verschiedene Gewinnverteilungs-Systeme, welche ungleiche Resultate ergeben, aber an sich gleich gerecht sind, und es lässt sich da also eine Wahl nicht auf Grund mathematischer Billigkeitsregeln treffen. Man kann nur sagen, dass das, die anscheinend gesundesten Ergebnisse zu Tage fördernde System das beste ist, und unter « gesundest » verstehe ich hier das System, welches am ehesten die grösste Zahl von Personen zur Versicherung führt, und die grösste Zahl von Personen zur Aufrechterhaltung ihrer Versicherung anhält.

Hr. Ryan erwähnt nicht die Frage der Länge der Gewinnperioden, d. h. der Zwischenräume zwischen den Gewinnverteilungen. Es wäre sehr interessant zu erfahren, ob bei den englischen Gesellschaften darin Aenderungen eingetreten sind, welche eine Tendenz zur *jährlichen* Gewinnverteilung, oder im Gegenteil zu längeren Gewinnperioden als früher verraten, oder ob in der Praxis die Sachlage noch ungefähr dieselbe ist wie vor dreissig Jahren.

In den Vereinigten Staaten ist der wichtigste Punkt in der Gewinnverteilungsfrage eben die Frage nach der *Länge* der Gewinnperioden geworden. Es sind zwei typische Systeme vorhanden, welche die grosse Majorität aller Versicherungen umfassen, nämlich das System der jährlichen Gewinnverteilung, nach welchem jeder Police alljährlich ein Gewinn zugeteilt wird, und das System der aufgeschobenen Gewinnverteilung, wobei Gewinne erst nach Ablauf einer beträchtlichen Anzahl von Versicherungsjahren zugeteilt werden.

Dieses letztere System der *lang* aufgeschobenen Gewinnverteilung ist gegenwärtig das populäre, und ich glaube, dass Versicherungsfachleute, die längere Zeit mit diesem System gearbeitet haben, mir nicht widersprechen werden, wenn ich sage, dass es gut functioniert, und die Lebensversicherung in gesunder Weise verbreiten und consolidieren hilft.

Wenn ich Sie so lange aufhalten darf, möchte ich Ihnen ein Gewinnverteil-

ungssystem für Policen mit lang aufgeschobener Gewinnverteilung vorführen, das brauchbar ist und gerechte Ergebnisse ergiebt — nicht absolut gerechte — denn das ist unmöglich.

Dieses System erheischt die Führung von Gruppenregistern, oder Schätzungsbüchern, d. h. Büchern, in denen die im selben Kalenderjahr auf demselben Versicherungsplan und für dasselbe Versicherungsalter ausgestellten Policen zusammengestellt sind, und in die alljährlich die Geschichte der Gruppe eingetragen werden. Dieses System der Policenregistrierung ist auch in anderer Hinsicht so nützlich, insbesondere für alle Tabulationsarbeiten, dass es wünschenswert wäre, wenn alle Gesellschaften es einführen wollten — selbst abgesehen von seinem Nutzen für die Gewinnberechnung.

Die in Rede stehende Methode ist durchaus in Uebereinstimmung mit der Contributionsformel, vermeidet aber die Schwierigkeiten, von denen Herr Ryan spricht, und die darin bestehen, dass eine praktische Basis für die Zuteilung jedes einzelnen Gewinnanteiles, wie er sich aus den verschiedenen Gewinnquellen (Zinsen und Sterblichkeit) ergiebt, kaum zu finden ist.

Die Methode ist im Grunde die Construktion einer hypothetischen Geschichte einer angenommenen Policengruppe, auf Grund der durchschnittlichen Erfahrungen der Gesellschaft während der abgelaufenen Perioden (also im allgemeinen 10, 15 oder 20 Jahre). Das Schema wäre also etwa das folgende:
Es sei eine besondere Gesellschaft angenommen, gegründet vor zwanzig Jahren, mit einem Bestand von 10.000 Policen, alle auf demselben Plan, mit demselben Capital und Alter, es sei ferner angenommen, die Erfahrung dieser hypothetischen Gesellschaft liefe parallel derjenigen der wirklichen Gesellschaft, man hat dann nur zuzusehen, welches das Aktivum der hypothetischen Gesellschaft wäre, und wie viele Policen in derselben dann noch in Kraft wären. Der Gewinnanteil jeder Police an dem hypothetischen Aktivum gilt dann als typischer Brutto-Wert, von dem einfach die nach den gerade für gut befundenen Grundsätzen berechnete Reserve abzuziehen ist, um einen Gewinnbetrag zu erhalten, der als Gewinn rechtlicher Weise gezahlt werden kann.

Eine derartige Methode hat, glaube ich, den Berechnungen der *Equitable Life Assurance Society* zu Grunde gelegen, welche schon 1867 Beispiele für Policengruppen veröffentlichte, welche auf zwanzig Jahre voraus berechnet waren. Die von mir vorgeschlagene Methode ist im Princip dieselbe, nur habe ich, um zu richtigen Resultaten zu gelangen, andere Verhältnisszahlen annehmen müssen. Die nötigen Verhältnisszahlen fallen unter folgende Titel:

1) Sterblichkeitszahlen; 2) Unterbrechungszahlen; 3) Kostenzahlen; 4) Zinszahlen; 5) Rückkaufszahlen.

Erstens also, was die *Sterblichkeitszahlen* betrifft, ist es nötig, um zwischen Gruppen mit verschiedenen Periodenlängen die Gerechtigkeit zu wahren, zwei dimensionale Sterblichkeitszahlen anzuwenden, das heisst etwa die von *Hrn. Dr. Sprague* vorgeschlagenen Doppeltafeln, die für die einzelnen Versicherungsjahre die Sterblichkeit getrennt angeben. Diese Sterblichkeitstafel muss die genaue thatsächliche Erfahrung der Gesellschaft auf Grund der versicherten Beträge darstellen (eine Sterblichkeitserfahrung nach versichertem Leben wäre nicht brauchbar).

Zweitens, die *Unterbrechungszahlen*. Aus den Angaben der Gruppenschätzungs-Bücher ist die thatsächliche Skala der Verfallsfälle von Policen für die verschiedenen Versicherungsjahre leicht abzuleiten, dieselbe kann ebenso leicht, ohne die praktischen Ergebnisse zu beeinflussen, abgestuft werden. Man kann ohne allzu grosse Mühe verschiedene Skalen für verschiedene Versicherungspläne, und selbst für typische Altersstufen, aufstellen.

Drittens, die *Kostenzahlen*. Es ist hier, um den Gruppen mit verschiedenen Perioden gerecht zu werden, nötig, die Ausgaben fürs erste Versicherungsjahr von denen für die folgenden Versicherungsjahre zu trennen. Es sind verschie-

dene Methoden dazu vorgeschlagen worden, und ich bin nach vielen Proben an thatsächlichen Ausgabeverhältnissen dazu gelangt, dass eine genügende Annäherung erreicht ist, wenn man die Kostenrate der Ausgaben fürs erste Jahr, im Verhältniss zu der der folgenden, als 6 zu 1 annimmt.

Es sind ausserdem gewisse Beziehungen der Ausgaben nach verschiedenen Versicherungsplänen festzuhalten, z. B. nach der Todesfall-Versicherung einerseits und der gemischten andererseits. Diese Frage ist oft discutiert worden, und wenn sich auf mathematischem Wege eine Regel dafür finden liesse, würde sie wohl längst beigelegt sein. Offenbar ist das aber nicht möglich, wir können nur die Extreme der Ungerechtigkeit vermeiden und den wesentlichen Grundsatz aller Belastungsschätzungen beobachten: nämlich die relative Leichtigkeit, die Last zu tragen.

Die Ungerechtigkeitsextreme sind einerseits die procentliche Gleichbelastung von Policen mit niedrigen und hohen Prämien und andererseits die Gleichbelastung in absoluten Werten von Policen mit niedrigen und hohen Prämien.

Eine brauchbare Mittelstrasse ist die, einen Typus festzustellen für Todesfallpolicen, und auf Policen mit höheren Prämien bis zum Betrag der entsprechenden Todesfallprämie diesen Typus, und für den Ueberschuss relativ die Hälfte des Typus anzurechnen. Das ergiebt zufriedenstellende, d. h. dem Fachmann als durchschnittlich erscheinende Resultate.

Ist dies erst einmal festgestellt im Princip, so ist es nicht mehr schwer, aus der Prämieneinnahme und der Ausgabe der Gesellschaft während jeden Kalenderjahres der abgelaufenen Perioden die typischen Zahlen für Todesfallversicherung zu finden, jedesmal entsprechend der Erfahrung der Gesellschaft für das Kalenderjahr. Diese Zahlen sind dann für die ganze Periode in der Weise abzustufen, dass jede auf-und absteigende Tendenz der Ausgaben entsprechend im Procentsatz der Ausgaben zu Tage tritt.

Viertens. Die thatsächlich erzielten Zinszahlen sind gleichfalls für die aufeinanderfolgenden Jahre der Perioden derart abzustufen, dass keine plötzlichen Umschläge zu Tage treten.

Fünftens. Die durchschnittlichen Rückkaufszahlen sind leicht aus den erwähnten Gruppenregistern abzuleiten, wenn dieselben die thatsächlich gezahlten Rückkaufswerte auch enthalten.

Es mag auf den ersten Blick erscheinen, als ob dieses System ein compliciertes und mühsames wäre, aber die Praxis lehrt weder das eine, noch das andere. Es brauchen nur einige typische Gruppen ausgearbeitet zu werden und zwar nur auf die gewöhnlichen Pläne wie Todesfall mit lebenslänglicher, zehnjähriger, zwanzigjähriger Prämienzahlung, gemischte (Er-und Ableben-) Versicherungen auf zehn und zwanzig Jahre und nur für typische Alter wie 25, 35, 45, 55 und für einige Pläne 65. Auf Grund der Resultate, die man aus diesen wenigen Gruppen erhalten hat, ist es leicht, durch Ausgleichung Tafeln für die gewöhnlichen Werte aller Pläne und aller Alter herzustellen.

Diese Methode ist sicher, weil sie jede einzelne Police in Berechnung nimmt, als ob die ganze Gesellschaft nur aus ähnlichen Policen bestehen würde. Sie ist gerecht, weil sie den Thatsachen folgt und weil jede individuelle Annahme betreffs des Gewichtes der verschiedenen Thatsachen eine billige ist. Sie hat den grossen Vorteil, gleich sicher und gerecht zu bleiben, auch wenn sich die Raten der Prämien oder die Reservebasis ändern, indem jede Gruppe mit Prämien nach der thatsächlich bezahlten Rate creditiert und mit der Reserve belastet ist, die auf der Basis gehalten ist, welche zur Zeit, wenn ihre Periode endet, nötig ist.

Diese Methode besitzt ferner den grossen Vorteil, immer gleich gerecht zu bleiben, sogar wenn bedeutende Abweichungen in den jährlichen Umsätzen in neuen Versicherungen stattfinden. Das System jährlicher Gewinnverteilung, im Zusammenhang mit einer netto beständigen Prämien-Reserve, (welche heutzutage ein Bedürfniss zu sein scheint, wenn auch nur ein artificielles) macht es für

eine Gesellschaft unmöglich, neue Versicherungen einzugehen, deren Zunahme den schon in Kraft bestehenden gegenüber eine rasch steigende ist, ohne ihren früheren Versicherten eine Ungerechtigkeit zuzufügen. Eine solche Menge neuer Geschäfte bringt eine grosse Auslage an erstjährigen Provisionen mit sich, und dies selbst ohne Erhöhung der Provisionsgebühren. Eine materielle Steigerung findet also statt in dem Verhältniss von Gesamtausgaben zu Gesamtprämien und es erfolgt daher für die alten Policeninhaber eine Verminderung in den Gewinnen, obgleich die Ausgaben bezüglich der alten Policen sich nicht erhöht haben, was eine offenbare Ungerechtigkeit ist.

Das System der aufgeschobenen Gewinne, angewandt in der obenerwähnten Weise, vermeidet diesen Missstand und der Ausweg, jeder Generation von Policen-Inhabern die erstjährigen Kosten ihrer Verträge anzurechnen, sowie die eigenen Kosten der nachfolgenden Jahre, schafft Gerechtigkeit zwischen den nachkommenden Generationen, wenn auch die neuen Verträge in manchen Jahren bedeutender sein sollten, wie in den vorhergehenden und auch die Kosten grössere wie früher.

Der Vorsitzende, die Anwesenheit des *Hrn. Manly* gewahrend, bittet denselben über diesen Gegenstand das Wort zu ergreifen.

Hr. Manly (*Gross-Britannien*) verdankt die vorzügliche Arbeit des *Hr. Ryan* und bedauert, dass nicht von sämtlichen hier vertretenen Ländern über diese Frage Berichte vorliegen.

Für die Solidität einer Gesellschaft kommt die Methode der Reserverechnung in erster Linie in Betracht. Der den zahlreichen Abhandlungen und Diskussionen über diesen Gegenstand im *Journal of the Institute of Actuaries* eingeräumte Platz kennzeichnet vollständig das hohe Interesse, welches derselbe in Anspruch nimmt. So lange man in England keine hinreichende Statistik besass, hatten alle Gesellschaften sich von der Vorsicht leiten lassen. Vor allem that eine unanfechtbare Zahlungsfähigkeit not. Die Methode zur Berechnung des Deckungkapitals steht mit derjenigen der Gewinnverteilung in sehr engem Zusammenhange. Das System, den Gewinn zur Erhöhung der Versicherungssumme zu verwenden führt immer eine Erhöhung der Reserven herbei. Redner kann die Festlegung des Zinsfusses für die Berechnung des Deckungskapitals durch den Staat nicht billigen. In solchen Fällen lassen es die Gesellschaften — wie man in Canada beobachten konnte — mit dieser Grenze genügen, anstatt dass sie sich anstrengen würden ihre Reserven ständig zu vermehren, wie es in England geschieht, wo die öffentliche Meinung und der Wettbewerb in trefflicher Weise jede Reglementierung ersetzen. Zum Schlusse führt er den Ursprung der Gewinnbeteiligung auf die gegenseitigen Gesellschaften zurück, wo der Ueberschuss dem Versicherten zuerst als Prämienermässigung rückvergütet wird um dann durch eine Erhöhung der Versicherungssumme ersetzt zu werden.

Hr. van Schevichaven (*Niederlande*): Ich erlaube mir, die Versammlung darauf hinzuweisen, dass die Frage, welche uns beschäftigt, auch eine ökonomische Bedeutung hat. Sie hängt zusammen mit dem Unterschied zwischen Aktiengesellschaften und Gegenseitigkeitsgesellschaften. Es ist selbstverständlich, dass eine Gewinnverteilung, welche den Anforderungen der Billigkeit entspricht, für beide Institutionen die höchste Bedeutung hat. Aber für die Gegenseitigkeitsgesellschaften ist sie eine Frage, die mit der Natur derselben selbst zusammenhängt, weil ihre Hauptaufgabe eben ist, jedem Versicherten *genau dasjenige zu restituiren, was er faktisch zu viel gezahlt hat.* Es ist dies sozusagen die Quintessenz der Gegenseitigkeit.

Die Aktiengesellschaften sind Handelsunternehmungen. Die Frage, ob die Versicherten am Gewinn partizipieren werden, muss also von den Aktionären entschieden werden, in ihrer Eigenschaft als Unternehmer, denen, wenn nicht ausdrücklich anders bestimmt wurde, der ganze Gewinn zufallen würde. Ich

habe bereits gesagt, dass auch für die Aktiengesellschaften die Frage des Gewinnverteilungsmodus, vom Billigkeitsstandpunkt aus betrachtet, die allerhöchste Bedeutung hat. Aber bei diesen Instituten ist sie keine Frage, welche in die Natur selbst der Unternehmung hineingreift, wie es bei den Gegenseitigkeitsgesellschaften der Fall ist.

Die Bemerkung, welche ich gemacht habe, hat nur eine sehr geringe praktische Bedeutung. Ich glaube aber, dass im Allgemeinen viele Irrtümer daraus entstehen, dass man den Zusammenhang zwischen der aktuariellen Wissenschaft und der Oekonomie aus dem Auge verliert. Darum habe ich die Aufmerksamkeit in wenigen Worten auf diesen Zusammenhang hingelenkt.

Hr. Burridge (*Gross-Britannien*) schliesst sich den an die Adresse des *Hr. Ryan* gerichteten Dankesworten an. Für alle, welche die Entwickelung einer Wissenschaft darstellen wollen, ist die Abhandlung des *Hrn. Ryan* ein Vorbild. In Bezug auf die Gerechtigkeit wird zwischen der Umwandlungs- und der Kontributionsmethode kaum ein wesentlicher Unterschied bestehen, denn beide Methoden berücksichtigen die gemachten Zahlungen und die durchlaufene Versicherungsdauer. Man kann somit die erste Methode gelten lassen, wenn sie auch weniger wissenschaftlich ist. Redner stellt mit Vergnügen fest, dass *Ryan* den Zins nicht als ein für die Lebensversicherung unentbehrliches Element betrachtet und dass es möglich sei auch bei einem Zinsertrag von 0 0/0 die Versicherungsverträge zu behalten. Er glaubt zwar nicht, dass man jemals dazu kommen wird Prämien mit diesem Zinsertrag einzunehmen, da aber ein Kapital von 25.000 fr. beim Zins von 0 0/0 nicht mehr gilt was ehedem, so würde man, wenn nicht ein Kapital so doch eine Rente versichern. Er erklärt zum Schlusse, dass auch dann, wenn die Gewinne abnehmen und der Zins verschwindet, es stetsfort die Pflicht der Aktuare bleibe auf die Erfüllung der eingegangenen Verbindlichkeiten bedacht zu sein.

Hr. Macaulay (*Canada*) entgegnet auf die Bemerkungen des *Hr. Manly* über die Gesetzgebung und die Reserverechnung in Canada. Die dortigen Anstalten sind im Bestreben, ihre Reserven zu verstärken einig und sie bedürfen dazu keineswegs der Bestätigung durch die Regierung, deren Aufsicht die Solidität nicht verbürgt. Die Regierung setzt die bei der Reserverechnung zu beachtende Zinsfussgrenze fest, so einmal 4 1/2 0/0 dann 3 1/2 0/0. Diese Abänderunngen müssen für die Zukunft gelten und können keine rückwirkende Kraft haben, es muss im Wesen dieser Aenderungen des Zinsfusses begründet sein, einen schroffen Wechsel zu vermeiden. Hinsichtlich der übeln Wirkungen der Staatsaufsicht ist Redner anderer Ansicht als *Hr. Manly*, denn er ist fest überzeugt, dass zahlreiche Gesellschaften ihre Reserven zu einem um 1/2 0/0 niedrigeren Zinse berechnen als der vom Staat vorgeschriebene beträgt. Die Rolle des Staates hat sich übrigens auf die blosse Aufsicht zu beschränken und sich der Einmischung in die Berechnung des Deckungskapitals und namentlich der Begrenzung desselben zu enthalten.

Denn das wäre dem Aufschichten von Felsen zu vergleichen statt durch ein Signal die gefährliche Küste anzuzeigen.

Hr. Gunckel (*Deutschland*). Bevor ich meinen Standpunkt zur Frage der gerechten Verteilung des Gewinnes an die Versicherten kennzeichne, muss ich dem Herrn Kollegen *van Scheveichaven* mit ein paar Worten entgegentreten. Er führte aus, dass die Gewinnverteilung an die Versicherten eine Frage sei, welche die gegenseitigen Gesellschaften weit mehr interessiere, als die Aktien-Gesellschaften. Dieser Standpunkt ist im deutschen Geschäftsbereich in Folge des starken Wettbewerbes längst aufgegeben. Hier muss die Aktien-Gesellschaft, um konkurrenzfähig zu bleiben, genau so scharf mit der Disciplinierung des Versicherten-Gewinnes rechnen, wie die Gegenseitigkeits-Gesellschaft und deshalb muss dankbar anerkannt werden, dass der frühere scharfe Gegensatz

zwischen beiden Gesellschaftsformen in Deutschland einem angenehmen Hand inhandgehen Platz gemacht hat.

Was die Ausführungen des Herrn Kollegen *Ryan* angeht, so kommt für das deutsche Geschäftsgebiet weder der Bonus (Verteilung des Versicherten-Gewinns in längere Perioden —5,10,15 Jahre u. s. f.— umfassenden Zeitabschnitten) noch der sogenannte Kontributionsplan als erheblich in Frage; hier hat auf der ganzen Linie das sogenannte System des jährlich steigenden Gewinnanteils über das System der gleichbleibenden oder vielmehr nur geringen Schwankungen unterworfenen Gewinnverteilung gesiegt. Leider aber hat das steigende Gewinnsystem bedenkliche Ausschreitungen gefördert, weil eine grosse Zahl von Gesellschaften einen um 3 0/0 jährlich steigenden Einheitssatz in Aussicht stellten, ohne sich Rechenschaft über die jährlich und für später wahrscheinlich zur Verfügung stehenden Gewinnquellen und — Erträgnisse zu geben. Die Steigerung mit 3 0/0 ferner festzuhalten, hat sich bereits überall als nicht durchführbar erwiesen und so befasst man sich auch bei uns schon mit der Frage des Anpassens der Verteilung an die in ihrer Zusammensetzung verschieden wirkenden Gewinnquellen.

Hier gehe ich nicht so weit, wie Herr Kollege *Ryan*, diese Gewinnquellen nach ihrem Ursprung in vier oder gar fünf Gruppen zu trennen und danach jährlich berechnen zu wollen, sondern ich greife die beiden Gewinnquellen, Sterblichkeit — und Ueberschuss aus Erlöschen von Versicherungs-Verträgen, als eine Gruppe *a* auf, und sehe den Zins-Ueberschuss aus Anlagewerten über den rechnungsmässigen Prämienreservenzins als zweite Gewinnquelle *b* an.

Die von Herrn Kollegen *Ryan* weiter beachtete Gewinnquelle « Ersparnis an Verwaltungskostenaufschlägen », ist in Deutschland kaum noch zu veranschlagen, wenn sie nicht gar bei den meisten Gesellschaften in Folge des fieberhaften Wettbewerbes sich in einen Verlustposten umgewandelt haben sollte.

Die Gewinnquelle *b* muss notwendig von der Quelle *a* getrennt werden, weil bei ihr mit den jährlich wachsenden Gesellschafts-Anlagefonds eine Steigerung selbst dann noch eintritt, wenn der Durchschnitts-Anlagezins auch im Sinken begriffen ist. Es sollte demnach der Gewinn *b* zu einer steigenden Dividende der Versicherten, entweder berechnet nach der jeweiligen Höhe ihres Prämienreserve — Guthabens oder nach der Gesamtsumme ihrer bis zum Rechnungsjahre eingezahlten Jahresprämien, verwendet werden. Er würde, wenn eine Gesellschaft ihre Reserven mit 3 0/0 verzinst, bei einem Anlagen-Durchschnittszins von 4 1/4 0/0 sich auf 1 1/4 0/0 der Prämienreserve stellen und näherungsweise einen Gewinnanteil von 1/2 — 5/8 0/0 der Gesammtprämiensumme ergeben.

Zu diesem steigenden Gewinne würde alljährlich aus der Gewinnquelle *a* eine nur wenig schwankende Zusatzdividende nach dem Verhältniss der einfachen Jahresprämie beizustellen sein. Hiermit wäre der Weg wohl gegeben, auf welchem den Versicherten der auf sie entfallende Ueberschussteil auf gerechte Weise zugeführt werden kann.

Hr. Niklaus (*Schweiz*) sagt, dass das Verfahren zur Verteilung des Gewinnes nicht bloss die Aktuare interessiere. Auch die Regierungen glauben sich einmischen zu sollen, obschon diese Frage die Regierungen, welche sich auf die Ausübung der Aufsicht zum Schutze der Versicherten beschränken sollten, nichts angeht. Die Gewinnverteilung ist bloss ein Anhängsel an die Versicherung und es gewähren im Allgemeinen die Gesellschaften den Versicherten das was ihnen gebührt. Das von einzelnen Regierungen am meisten angefochtene System ist die Gewinnansammlung. Warum? Dieses System ist ebenso gut wie ein anderes, es liefert sogar bei rationeller Anwendung sichere Resultate. Die Regierungen verbieten diese Systeme und dulden andere welche nicht gerechter sind.

So ist das System der jährlichen Gewinnverteilung, wenn man das Alter der Versicherten ins Auge fasst, ungerecht, weil es die Jüngern begünstigt. Redner wendet sich mit Nachdruck gegen die Kritik des eidg. Versicherungsamtes und gegen dessen in keiner Weise gerechtfertigten Verbote, er kann ihm weder das Recht, noch das Ansehen für die Beaufsichtigung der Gewinnsysteme zuerkennen.

Hr. Van Schevichaven (*Holland*) erklärt er sei nicht richtig verstanden worden. Er hat keineswegs die Gewinnsysteme auf Grund des zwischen Aktien-Gegenseitigkeitsgesellschaften bestehenden Unterschiedes beurteilt, sondern bloss betont, dass die Gewinnfrage sich enge an die rechtliche Natur der Gegenseitigen anschliesse nicht aber an diejenige der Aktiengesellschaften. Er fügt bei, dass die Praxis der Lebensversicherungsgesellschaften von seiner Kritik nicht berührt werde.

Hr. Vorsitzende erklärt die Verhandlungen über Frage 2 beendigt.

Hr. Generalsekretaer wünscht noch einige geschäftliche Mitteilungen zu machen. Die Kongressteilnehmer werden ersucht, die Erinnerungsmedaillen beim Sekretariat zu erheben. Ferner wurden den Teilnehmern 17 Faszikel Drucksachen ins Haus gesandt. Die — weil zu spät eingelangt — nicht verteilten Berichte werden dann erst in dem alle Acten des Kongresses enthaltenden Bande erscheinen.

Auf der Tagesordnung befindet sich Frage 3 des Programmes :

Vergleichende Zusammenstellung der Sterblichkeit aus den verschiedenen Erdteilen. — Zuschlags-Prämien für Reise und Aufenthalt in Ländern mit erhöhter Sterblichkeit insbesondere in den Tropen.

« *Vergleichende Zusammenstellung der Sterblichkeit aus den verschiedenen Erdteilen. — Zuschlagsprämien für Reise und Aufenthalt in Ländern mit erhöhter Sterblichkeit, insbesondere in den Tropen.* »

Hr. Chatham (*Schottland*) teilt seinen bezüglichen Bericht im Auszuge mit.

Hr. Massé (*Frankreich*) verliest sein Referat über das Kolonialrisiko.

Die Besprechung dieser beiden Berichte wird auf den folgenden Tag verschoben. Schluss der Sitzung um 6 Uhr.

* * *

Sitzung vom Donnerstag, 28. Juni.

Beginn der Sitzung 9 1/2 Uhr unter dem Vorsitze von *Hr. Macaulay*.

Hr. Praesident teilt mit, dass ihn *Hr. Guieysse*, welcher am Erscheinen verhindert ist, ersucht habe ihn zu vertreten. Diese Ehre gereicht ihm zum Vergnügen, er konstatiert wie sehr erfolgreich dieser, schon durch den Versammlungsort in der schönen Hauptstadt bevorzugte Kongress sei, mitten in dieser grossartigen Weltausstellung welche die Bewunderung der ganzen Welt herausfordert.

Er erinnert daran, dass die Mitglieder des Kongresses nach Schluss der Sitzung als Gruppe photographiert würden. Er bittet deswegen die Referenten um möglichste Kürze.

Auf der Tagesordnung steht die Fortsetzung der Verhandlungen über die dritte Frage :

Hr. Praesident erteilt das Wort dem *Hrn. Pereira* welcher über den Bericht des abwesenden *Hrn. Van Dorsten* eine kurze Uebersicht mitteilt.

Hr. Paraira (*Holland*) hebt hervor, welchen grossen Anteil *Hr. Van Dorsten* an der Entwickelung der Versicherungswissenschaft in Holland habe. Er bedauert, dass derselbe nicht anwesend sei und verliest das Referat im Auszuge.

Hr. Praesident eröffnet die Diskussion. Da niemand sich zum Worte meldet, übergibt *Hr. Macaulay* für einen Augenblick den Vorsitz dem *Hr. Lepreux* um seine Meinung in der verhandelten Frage zu äussern.

Hr. Macauluy (*Canada*) beglückwünscht *Hr. Chatham* zu seinem wichtigen Referat und anerkennt die erhebliche Arbeit deren es bedurfte um die Behandlungen der alle Teile der Erde umfassenden Zuschlagsprämien richtig auszuführen. Er hält die von der « *New-York Life Insurance C.* für das tropische Amerika erstellte Tafel « *American Tropical* » für ausgezeichnet und wundert sich nur, dass *Chathams* im übrigen so vollständiger Aufsatz diese Tafel nicht erwähne. Er untersucht die dem Berichte beigegebene Karte auf der die den einzelnen Ländern entsprechenden Extraprämien mit Farben angedeutet seien. Er bemerkt, dass die Bahama Inseln statt blau grün hätten erscheinen sollen, und Costa Rica nur an der Küste rot, dagegen im Innern nicht. Er hätte ferner gerne gesehen, wenn in den Tropen die Küsten- und Flussniederungen von den höhern Regionen unterschieden worden wären. Hinsichtlich der Sterblichkeit in Indien hebt er den bedeutenden Unterschied zwichen dem östlichen und dem westlichen Teil hervor. In den Tropenländern nimmt die Sterblichkeit sehr rasch zu, ebenso der Unterschied zwichen dieser und der Europas. Daraus folgt, dass die Anwendung einer gleichförmigen Extraprämie nicht ratsam ist. Eine derartige Zunahme der Sterblichkeit lässt sich hauptsächlich bei den Eingeborenen und den untern Gesellschaftsschichten beobachten. (*Uncovenanted civil service*). Am besten eignet sich Finlaisons Tafel, sie ist der Brownschen Tafel, welche auch die niedern Gesellschaftsklassen umschliesst, vorzuziehen.

Hr. Macaulay (*Canada*) übernimmt wiederum den Vorsitz.

Hr. Chatham (*Schottland*) entgegnet auf die Bemerkungen *Macaulays*, sein Referat beziehe sich nur auf die britischen Kolonien, weshalb er auch nicht von der amerikanischen Tropentafel gesprochen habe. Er fügt hinzu, dass die Sterblichkeit der Angestellten (*Uncovenanted civil service*) der Regierung derjenigen der Eingeborenen ungefähr gleichkomme.

Hr. Hann (*Vereinigte Staaten*) dankt dem Hr. *Chatham* für sein vortreffliches Referat und gibt einige Erläuterungen über das amerikanische Verfahren bei der Bemessung der Extraprämien für den Aufenthalt. Namentlich die « *Equitable* » vermeidet das hohe Küstenrisiko so bald keine hinreichende Statistik zur Aufklärung da ist.

Ist diese einmal vorhanden, so wird sie Sterbetafeln nach Gebieten erstellen und davon die Prämien ableiten.

Da wo keine Statistik vorhanden ist, sind die Zuschläge ausserordentlich hoch, bis zu 50 0/0. Es ist nicht nur der Einfluss des Klimas, sondern auch noch die Lebensweise und Moral der zu versichernden Personen in Erwägung zu ziehen. Das vom « *Civil service* » herrührende statische Material ist mit ganz besonderer Vorsicht aufzunehmen, denn es bezieht sich auf Personen die nach Gesundheit und Moral ausgewählt sind. Zum Schlusse erklärt der Redner, dass die Sterblichkeit unter den Mischlingen von Europäern und Inderinnen geringer sei als diejenige unter den in Indien wohnenden Europäern.

Hr. Bourne (*Gross-Britannien*) lobt gleichfalls den Aufsatz von *Hr. Chatham*. Er habe über diesen Gegenstand einige Erfahrung, da er während 40 Jahren als Direktor ein Bureau leitete, das mit dem Studium dieser Spezialrisiken beschäftigt war. Seines Erachtens ist das Risiko des ersten Jahres besonders gross und muss demgemäss belastet werden. Folgende Abstufung dürfte genügen :

Für das 1. Jahr.	10	Guinéen	von 1 £ 1 sh.	per cent.
— 2. —	8	»	»	»
— 3. —	6	»	»	»

Für das 4. Jahr. . . . . 5 Guinéen von 1 £ 1 sh. per cent.
— 5. — . . . . . 4 » » »

Die meisten Verträge wurden mit einem Aufschlag von 3 Guineen per hundert abgeschlossen.

Zwischen Europäern und Eingeborenen muss man bei der Festsetzung der Extraprämie einen Unterschied machen. Ein Zuschlag von 3 0/0 genügt für die Eingeborenen. Für Seeofffiziere ist eine lebenslänglich zahlbare Extraprämie von 1/2 0/0 hinreichend.

Der Vorsitzende erklärt Schluss der Verhandlungen über die vierte Frage. Es folgt die Frage vier:

Vergleichende Zusammenstellung der Sterblichkeit unter den verschiedenen Berufsarten.

« *Vergleichende Zusammenstellung der Sterblichkeit unter den verschiedenen Berufsarten.* » Ist diese Frage an und für sich schon interessant, so wird sie es noch mehr durch die an der Diskussion teilnehmenden Redner, die in ihrem Heimatlande eine hervorragende Stellung einnehmen.

Hr. Samwer (*Deutschland*) berichtet, dass die « *Gotha* » durch die *Herren Karup* und *Golmer* die Sterblichkeit der Aerzte, der evangelischen Geistlichen und der Elementar- und Gymnasiallehrer untersuchen liess. Vergleicht man die Sterblichkeitssätze dieser Gruppen mit den allgemeinen Beobachtungen über die männlichen Versicherten der « *Gotha* » bis 1878, so findet man, dass die Sterblichkeit der evangelichen Geistlichen, der Elementar- und Gymnasiallehrer nur ungefähr 86 0/0 derjenigen der Versicherten überhaupt ausmacht. Die Sterblichkeit der Aerzte dagegen erhebt sich auf 111 0/0 und selbst auf 114 0/0 bei denjenigen, die gleichzeitig Lehrer an Hochschulen waren.

Sobald die « *Gotha* » andere dringende Arbeiten, welche die Verwendung der statistischen Zählkarten bedingen, vollendet haben wird, soll diese Untersuchung durch diejenige der übrigen Berufsarten noch ergänzt werden. Redner erklärt zum Schlusse, dass die Arbeiten des gegenwärtigen Kongresses ihm die unternommene Arbeit erleichtern und nützliche Dienste leisten werden.

Hr. Mac Clintock (*Vereinigte Staaten*) ist vom Nutzen und von der Bedeutung des von der « *Gotha* » unternommenen Versuchs, die Sterblichkeit nach Berufsarten zu unterscheiden überzeugt. Er findet, das Beispiel der « *Gotha* » sollte von allen Gesellschaften befolgt werden. Einstweilen vergleicht man die neuen Risiken mit einem mittleren Risiko, eine mangelhafte Methode, die den Gesellschaften Verluste bringt. Man thäte besser, Tafeln für gute Risiken zu erstellen die als Vergleichsunterlage dienen könnten und dann auf das mittlere Risiko zu verzichten. Den im Berichte des *Hr. Samwer* mitgeteilten Tafeln möchte er die Tafel des *Dr. Farr* vorziehen. Die Erhebungen sollten endlich nicht auf die Anzahl Personen sich beziehen sondern auf die versicherten Kapitalien.

Hr. Barrand (*Gross-Britannien*) teilt sein Referat auszugsweise mit. Er erklärt, dass Gesellschaften, die für gefährliche oder ungesunde Berufe keinen Zuschlag erheben, von denjenigen unterschieden werden sollten, die es thun. Er betonte den Wert statistischer Erhebungen sowie die Irrtümer, denen sie unterworfen sind. Diese Erhebungen sollten sich auf gesunde Personen erstrecken und alle Anstalten sollten sich vereinigen um zu einer auf ausgewählten Leben beruhenden Statistik zu gelangen.

Der Vorsitzende schlägt vor, in Anbetracht der vorgerückten Zeit die Verhandlungen zu schliessen.

Hr. Generalsecretaer ersucht die Anwesenden, sich vor dem Saaleingang zum Photographieren aufzustellen.

Schluss der Sitzung 11 3/4 Uhr.

* * *

Sitzung vom Freitag, 29. Juni.

Beginn der Sitzung 9 1/2 Uhr morgens unter dem Vorsitze des *Hr. Guieysse*.

Bei der Eröffnung begrüsst der Präsident den *Hrn. Young*, den Präsidenten des zweiten internationalen Kongresses und bittet ihn, beim Bureau Platz zu nehmen (*Beifall*).

Der Vorsitzende schlägt vor, mit den Verhandlungen über die Mortalität der Berufsarten weiter zu fahren.

Hr. H. Laurent (*Frankreich*) teilt mit, dass man in Frankreich mit der Erstellung einer Sterbetafel nach Berufsarten beschäftigt sei. *Hr. Arthur Fontaine* konnte die bezüglichen Arbeiten auf den Zeitpunkt des Kongresses noch nicht beendigen. Redner bedauert sehr, dass er die betreffende Tafel nicht vorlegen könne. Ferner hat *Hr. Bertillon* eine Studie unternommen über die Berufsmortalität in Paris. Leider macht der öftere Wechsel des Aufenthaltes und des Berufs die Arbeiterbevölkerung zu einer unbeständigen. Die Unterscheidung der Berufsarten ist daher in rationeller Weise äusserst schwierig. Abgesehen von diesen Mängeln ist *Bertillons* Tafel sehr interessant, sie ist als graphische Tabelle dem Berichte beigelegt.

Hr. Weber (*Frankreich*) erklärt zur Bestätigung des von *Hr. Laurent* gesagten, das Handelsministerium habe schon seit Jahren den lebhaften Wunsch gehegt, eine solche Tafel zu erstellen. Die Schwierigkeiten waren jedoch derart, dass die Verwaltung das Vorhaben fallen liess. Wir besitzen nur eine Aufstellung nach Alter und Beruf, welche bei der Volkszählung von 1896 ausgearbeitet wurde. Das ist alles. Um eine richtige Tafel herzustellen, hätte man aber zwei Elemente kennen müssen: 1. Die Verteilung der Bevölkerung nach Alterskassen; 2. die Zahl der Todesfälle in den gezählten Gruppen. Das erste Element erhalten wir aus der Volkszählung selbst, und nur dieses wird veröffentlicht, das Handelsministerium wird keine andere Angaben bekannt geben. Könnte man auf irgend eine andere Weise auch noch die Anzahl der Todesfälle erfahren, so wäre eine Sterbetafel für die verschiedenen Berufsgruppen ausführbar. In Frankreich liefern die Zählkarten nur die Zählung nach Alters *gruppen*. Freilich ist die Zahl der Lebenden bis zum Alter 20 für jedes Altersjahr bekannt (für die Militärstatistik) aber über das Alter 20 hinaus sind die Zahlen der Lebenden nur nach 5jährigen Klassen zusammengefasst. Selbst wenn man die entsprechende Zahl Todesfälle für jede Berufsklasse kennen würde, so erhielte man gleichwohl bloss eine mittlere Mortalität 5jähriger Gruppen, was nicht genügt.

Redner bemerkt, die Berufsmortalität interessiere Versicherer, Sozialpolitiker, Demographen und Statistiker. Nun haben wir aber zweierlei Beobachtungsquellen für eine Berufssterblichkeit:

1. die amtliche Quelle: Volkszählung, Sterberegister, Civilstandsregister.
2. die private Quelle der Erhebungen von Versicherungsgesellschaften.

Es entsteht daher die Frage, ob die amtliche Quelle von Nutzen sei, da man von den privaten Versicherungsgesellschaften alles erforderliche Material erhalten könne. Zudem ist die amtliche Statistik unsicherer, enthält beträchtliche Ungenauigkeiten wie z. B. falsche Altersangabe bei der Zählung oder selbst beim Tode. Dieser Umstand wirkt auf die Resultate höchst störend ein, sobald das Alter etwas vorgerückt ist, enthalten die Listen runde Zahlen. Daher die erheblichen Fehler.

Im Gegensatze dazu sind die Tabellen der Versicherungsanstalten sehr verdienstlich. Wenn sie auch ein an Zahl geringeres Material beschlagen, so kennt man doch die beobachteten Leben mit Sicherheit nach ihrer Beschaffenheit, nach ihrem Beruf und Alter, die Gruppen sind von gleicher Beschaffenheit, die Beobachtungen genau, denn die Gesellschaften können ihre Versicherten während der Dauer ihres Lebens verfolgen. Die Demographen müssen sich daher, wie *Hr. Samwer* sagte, an die Aktuare und Versicherungsanstalten wenden und nicht umgekehrt die Techniker an die Demographen und Statistiker.

Hr. H. Laurent (*Frankreich*) erklärt, *Hr. Weber* habe soeben eine Behauptung aufgestellt, die er nicht teilen könne, in dem er sagte, dass die Angaben bei den mit runden Zahlen bezeichneten Altersjahren ungenau seien.

Redner hat das Gegenteil festgestellt bei einer Sterbetafel die er auf Grund der gedruckten Todesanzeigen erstellt hatte. Wären die Angaben wirklich ungenau gewesen, so hätte dies bei der Sterbetafel in der Umgebung der fraglichen Alter durch ein Maximum oder Minimum hervortreten müssen, was aber nicht der Fall war. Man könnte allerdings einwenden, die Fehler hätten sich aufgehoben, es trat aber durchaus keine Unregelmässigkeit bei den fraglichen Altern zu Tage.

Hr. Schooling (*Gross-Britannien*) misst der amtlichen Volkszählungsstatistik keinen grossen Wert bei. Wenn die Arbeiter die Frage nach dem Berufe ausfüllen, sind sie bestrebt, ihre Position zu erhöhen: ein Maurergeselle nennt sich Maurer. Sie wechseln des öftern ihren Beruf ohne darüber etwas anzugeben. Daher zahlreiche Fehlerquellen. Es kommt hauptsächlich auf das Eintrittsalter an und ist es in der Praxis nicht notwendig dem Berufe nachzuforschen ausgenommen die gefährlichen Berufe und die Spirituosenhändler. Ist der Beruf in der Police nicht angegeben, so kann eine Zuschlagsprämie nicht verlangt werden. Ist sie aber erwähnt, so muss auch der Berufswechsel deklariert werden und es sind oft schwierige Unterscheidungen zu treffen die die Entwikkelung der Geschäfte aufhalten. Das Wesentliche beruht in einer Statistik über die Spirituosenhändler und die den Unfällen besonders ausgesetzten Berufe.

Hr. Blaschke (*Oesterreich*) stellt fest, dass über die Frage des Berufsrisikos zwei Ansichten bestehen. Die von der *Gotha* veröffentlichten drei Arbeiten über die Berufssterblichkeit sind höchst wertvoll. Gleichwohl hat man seines Erachtens von der Auschauung *Barrands* auszugehen : dass nämlich wegen der häufigen Wechsel in der Beschäftigung die Erstellung von Berufstafeln ein Ding der Unmöglichkeit sei. Es genügt, wenn man verschiedene, gefährliche Risiken ausscheidet und für diese gesonderte Sterbetafeln und Extraprämien ausmittelt. Zu dem Zwecke bieten die amtlichen Mitteilungen Deutschlands und Oesterreichs wertvolle Auskunft. Redner macht zum Schlusse den Vorschlag, für den nächsten Kongress ein Programm zu entwerfen, welches bezweckt in den offiziellen Mitteilungen über das Versicherungswesen auf die Ausscheidung der gefährlichen Berufsarten und der zugehörigen Todesfälle hinzuwirken. Dieses Verfahren ist einfacher als dasjenige der *Gotha*, für welches eben Männer wie die *Hrn. Karup* und *Gollmer* nötig waren.

Der Vorsitzende erklärt Schluss der Verhandlungen. Die Bemerkungen des *Hr. Blaschke* sollen dem permanenten Comité überwiesen werden.

Verfahren zur Schätzung der Wertschriften unter den Aktiven einer Gesellschaft. — Schätzung nach dem Ankaufspreise. — Schätzung nach dem Kurswert. — Gemischte Verfahren, etc.

Zur Besprechung kommt nunmehr die fünfte Frage: « *Verfahren zur Schätzung der Wertschriften unter den Aktiven einer Gesellschaft. — Schätzung nach dem Ankaufspreise. — Schätzung nach dem Kurswert. — Gemischte Verfahren, etc.* »

Der Vorsitzende erteilt das Wort dem *Hr. Samwer* in Vertretung des abwesenden Referenten.

Hr. Samwer (*Deutschland*) teilt mit, dass er von dem durch dringende Ge-

schäfte abgehaltenen *Hr. Emminghaus* ersucht worden sei ihn zu entschuldigen und für ihn zu referieren.

Die beste Art der Schätzung von Wertschriften beruht auf dem Börsenkurse am Bilanztage, weil dieser Kurs nach kaufmännischen Grundsätzen auf den gegebenen Zeitpunkt das richtige Wertverhältnis darstellt.

Diese Methode ist um so sicherer als die Lebensversicherungsgesellschaften ihre Gelder in Werten anlegen, die den Börsenschwankungen nur wenig unterworfen sind. Es betrifft meistens ganz stabile, der Speculation entzogene Geldanlagen.

Dagegen dürfen in Deutschland die meisten Anstalten ihre Wertpapiere nur dann zum Börsenkurse einstellen, wenn derselbe niedriger als der Ankaufspreis ist. Ist dieser letztere der niedrigere, so ist dieser der Bilanz zu Grunde zu legen.

Diese Regel hat auch im deutschen Gesetzesentwurf über die privaten Versicherungsunternehmungen Aufnahme gefunden und wird vermutlich auch in das Gesetz übergeben.

Hr. Praesident zeigt an, dass der Bericht des *Hr. Adan* (*Belgien*) auf dem Traktandum steht und erteilt das Wort dem *Hr. Hankar*.

Hr. Hankar (*Belgien*) entschuldigt *Hr. Adan*, welcher in Brüssel festgehalten ist und ihn um Stellvertretung ersucht hat. Er teilt das Referat des *Hr. Adan* auszugsweise mit und verliest dessen Schlussfolgerungen.

Hr. Praesident erteilt das Wort dem *Hr. Mac Clintock* für ein kurzes Referat über seinen Bericht.

Hr. Mac Clintock (*Vereinigte Staaten*) stimmt der Ansicht des *Hr. Emminghaus*, die Schätzung auf den Börsenkurs am Bilanztage zu basieren bei, vorausgesetzt, dass eine Sicherheitsreserve bestellt wird.

Der Vorsitzende meldet, dass *Hr. Schooling* für den abwesenden *Hr. Hughes* eintreten und über seinen Bericht referieren wolle.

Hr. Schooling (*Gross-Britannien*) entschuldigt die Abwesenheit des *Hr. Hughes*. Er verliest den Auszug des Berichts sowie die Schlussfolgerungen.

Der Vorsitzende kündigt den Bericht der *Hrn. Nierstrasz* und *Imminck* an.

Hr. Imminк (*Holland*) erklärt, dass die holländischen Berichterstatter für die fünfte Frage glaubten, es handle sich darum, eine Uebersicht der in Holland bei der Bilanzierung der Wertschriften von Lebensversicherungsgesellschaften gebräuchlichen Systeme zu geben. Demgemäss ist ihr Bericht eine Zusammenstellung der von 44 holländischen Lebensversicherungsgesellschaften eingeholten Fragen und ihrer Beantwortung.

Die Antworten weichen indessen so sehr von einander ab, dass fast eben so viele Systeme vorkommen als Gesellschaften da sind. Die Referenten haben sich nun auf eine einfache Zusammenstellung der Antworten beschränkt, ohne kritische Zusätze. Redner teilt mit, dass er auch Namens des leider abwesenden Kollegen *Hr. Nierstrasz* spreche.

Hr. Praesident erteilt zur Eröffnung der Diskussion das Wort dem *Hr. Ackland*.

Hr. Ackland (*Gross-Britannien*) verdankt den interessanten Bericht de *Hr. Adan*. Er bemerkt, dass Hr. Adan bezüglich Italiens behaupte, Art. 22 des Handelsgesetzbuches mache über die Bilanzierung keine Vorschriften. Dies ist nicht ganz zutreffend, denn nach dem italienischen Gesetz über die Lebensversicherungsgesellschaften müssen die Wertpapiere in der Bilanz mit dem Ankaufspreise und dem Börsenkurs am Bilanztage aufgeführt werden, wobei

das Gesetz weder den einen noch den andern dieser Werte als Grundlage verlangt.

Hr. Praesident erinnert daran, dass man in Frankreich und Belgien unter « Titre mobilier » jeden börsenfähigen Titel und jeden Titel anderer Art ansieht, der ohne Vermittlung einer notariellen Legalisation oder ohne Privatunterschrift verkauft werden kann. Hypotheken gehören somit in Frankreich nicht zu den Titres mobiliers.

Hr. Barrand (*Gross-Britannien*) findet, man sollte den Gesellschaften gestatten, ihre Papiere zu einem höhern Betrage als dem Tageskurse einzustellen, sofern der Mehrbetrag gegenüber dem Ankaufspreise unter keinen Umständen als Gewinn, sondern als Reserve behandelt wird.

Hr. Hann (*Vereinigte Staaten*) dankt dem *Hr. Emminghaus* für sein Referat. Er hält es für vorteilhafter, wenn in diesem Punkte den Gesellschaften volle Freiheit gegeben wird, sofern sie mit der Publizität Hand in Hand geht. Ist die Geschäftsleitung eine ehrliche, so darf man ihr vertrauen und jede Reglementierung ist überflüssig. Jeder sollte nach seinen Anschauungen handeln dürfen.

Hr. Quiquet (*Frankreich*) sagt, dass seine Bemerkungen mehr nationalen Charakters seien. Zu seiner Entschuldigung verweist er auf seine holländischen Kollegen, die sich mit dieser Frage im 5. Kapitel ihres Berichts beschäftigt haben. Er verliest diesen Abschnitt welcher betitelt ist: « *Wie stellt ihr den Wert des nackten Eigentums fest?* » Er lobt die Methode der holländischen Techniker und ihren Bericht, dessen anscheinende Trockenheit thatsächlich Genauigkeit bedeutet. In Holland bestehen diesem Bericht zufolge 4 Methoden zur Schätzung des nackten Eigentums. In Frankreich ist man mindestens eben so reich.

Der Nachteil besteht in den grossen Abweichungen dieser Methoden von einander. Ein einziger Schriftsteller, Dormoy, beschäftigt sich mit dieser Frage. Er zeigt an einem Beispiel, dass man für ein gegebenes Eigentum je nach der Methode die angewendet wurde, bald zu Beträgen von 106.000 fr. Kapital, bald zu 22.000 fr. bald zu 44.000 fr. gelangen kann! Die in nacktem Eigentum gemachten Anlagen bilden aber in den Aktiven mancher Gesellschaft einen wesentlichen Bestandteil, und wenn ihr Wert so vom einfachen zum doppelten schwanken kann, dürfte es am Platze sein nach einer rationellen Schätzungsmethode zu suchen.

Redner ist aber weit entfernt eine bestimmte Methode zu nennen. Für den Augenblick ist er für vollste Freiheit, verbunden mit weitgehender Publizität, wie in England. Es scheint ihm am richtigsten, in der Bilanz das nackte Eigentum in seinen einzelnen Posten aufzuführen, anstatt sich mit der Gesamtziffer zu begnügen. Zum Schlusse zitiert er das Beispiel der « *La Nationale* » deren Aktuar er ist, und welche so in ihren Berichten verfährt: Als Anhang zur Bilanz veröffentlicht sie die einzelnen Wertpapiere, die ihr als nacktes Eigentum gehören.

Hr. Bottini (*Italien*). Die Frage, wie die Wertschriften zu schätzen seien erscheint ihm als eine sehr wichtige. Er ist der Ansicht des *Hr. Adan*, dh. er hält es ebenfalls nicht für vorteilhaft für alle möglichen Fälle bestimmte Vorschriften aufzustellen wohlverstanden, wenn die Bilanzen der Gesellschaften unter vollster Oeffentlichkeit stehen, so dass Jedermann, der ein Interesse daran hat, sich leicht zurechtfinden kann, und wenn die Anhaltspunkte auf die sich die Verwaltung gestützt hat, mitgeteilt werden.

Die Geschäftsleitenden, welche alle Verantwortung des Betriebes tragen, bedürfen auch voller Freiheit bei der Festsetzung der Aktien. Uebrigens lässt sich der wahre Wert eines Wertpapiers sehr schwer ermitteln und es wäre

unzweifelhaft gefährlich, sich immer auf die Schätzungen der Börsenmänner zu verlassen, die nicht immer von gegebenen Thatsachen ausgehen, sondern die den momentanen Einflüssen unterworfen und Sonderinteressen zugänglich sind.

Zudem gibt es Titel die an der Börse nicht cotiert werden, andere besitzen in allen Fällen wegen gewissen Umständen einen vom Börsenkurse abweichenden Wert, so z. B. die Papiere der italienischen Mittelmeerbahn, die sehr unter pari cotiert sind obschon die Ziehungen regelmässig sind und sie immer zum Nominalwerte zurückbezahlt werden.

Deswegen bildet die Rückzahlung eine Prämie, die bei den Schätzungen anzurechnen ist. Gerade in Italien ist man gewohnt, diesen Koeffizienten zu berücksichtigen, was aus einem Aufsatze hervorgeht, den hierüber *Hr. Ing. Rocca*, Mitglied des Vereins italienischer Versicherungstechniker publizierte.

Sind die Gesetze so beschaffen, dass sie diejenigen treffen, welche ihre Stellung misbrauchen, so reicht die Verantwortlichkeit der Direktoren vollständig aus. Die italienischen Gesetze verbieten den Direktoren die Verteilung scheinbarer Gewinne, in welchem Falle eine sehr strenge Bestrafung vorgeschrieben ist.

Die entgegengesetzte Gefahr besteht in einer künstlichen Herabsetzung der Aktiven um die Gewinne planmässig zu beschränken. Eine derartige Gefahr kann der Gesellschaft kaum nachteilig sein, weil ihr das eigenste Interesse der Aktionäre entgegensteht. Diese sind befugt, der Bilanz die Genehmigung zu versagen, sobald sie die Schätzung erhöhen wollen.

Endlich zitiert Redner das italienische Aufsichtsgesetz über die Versicherungsgesellschaften, welches der Schätzung der Wertpapiere volle Freiheit einräumt und alle Systeme zulässt: Ankaufspreis, Börsenkurs, Mittelpreis.

Immerhin sind die Gesellschaften gehalten, in der Bilanz den Ankaufspreis ihrer verschiedenen Aktiven mitzuteilen auch dann, wenn ihre Schatzung nicht darauf beruht.

Hr. Generalsekretaer verliest ein von *Hr. Pokotiloff*, Direktor der Pensionskassen der russischen Staatsbahnen eingelaufenes Schreiben. *Hr. Pokotiloff*, welcher leider an den Verhandlungen des Kongresses nicht teilnehmen konnte schreibt:

« *Hr. de Savitch* hat Ihnen meine Absicht, über das Problem der Berufs-
« sterblichkeit ein Referat für die Verhandlungen des dritten internationalen
« Kongresses der Versicherungstechniker zu bringen, kund gegeben.

« Es ist mir jedoch zu meinem grossen Bedauern unmöglich, die betreffenden
« Angaben für Russland soweit sie ein Interesse verdienen zu liefern, da es
« sich nach meinen Erkundigungen ergibt, dass eine Statistik über die Sterb-
« lichkeit und Invalidität von Personen verschiedener Berufe in Russland so
« zu sagen vollständig fehlt. Einzig in dem Berichte des *Hr. Kopeljatzky* für
« die dritte Session des internationalen Kongresses für Arbeitsunfälle, abge-
« halten in Mailand 1894, sind einige Angaben zu finden. Dieser Aufsatz um
« fasst eine beschränkte Anzahl Industriezweige. Später, anno 1899 erschien der
« Bericht des *Hr. A. Kœppen* über dieselbe Frage, hauptsächlich bezugneh-
« mend auf die Bergwerksarbeiter.

« Unter diesen Umständen muss ich mich auf die mehr oder minder detail-
« lierten Angaben beschränken, welche die gegenwärtig unternommenen Un-
« tersuchungen über die Sterblichkeit und die Invalidität des Eisenbahnperso-
« nals betreffen.

« Erst in den letzen Jahren gab diese Frage zu methodischen Untersuchungen
« Anlass, während das Ministerium der Verkehrswege bei der Errichtung der
« auf dem Grundsatze der Lebensversicherung bei den russischen Bahnen ba-
« sierenden Kassen sich auf die Sterblichkeits- und Invaliditätstatstik des Per-
« sonals deutscher Eisenbahnen stützen musste, um die den Verordnungen

« dieser Kassen beigelegten Tabellen zu konstruieren. Diese Statistik wurde « von dem Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen ausgeführt und verar- « beitet.

« Nach der auf Grund der Verordnungen von 1888 und 1894 erfolgten Orga- « nisation der Pensionskassen für das gesammte russische Eisenbahnnetz bot « sich dem Ministerium der Verkehrswege ein weites Beobachtungsgebiet über « die Sterblichkeit und Invalidität des Eisenbahnpersonals.

« Zunächst wurde nur für die Beamten der Staatslinien eine genaue Erhebung « vorgenommen, welche Beamten eine 1894 gegründete gemeinsame Pensions- « kasse hatten.

« Das Resultat dieser Erhebungen ist in den ersten 4 statistischen Berichten « der ehemaligen Verwaltung der Pensionskassen der russischen Staatsbahnen « enthalten.

« Zur Zeit beschäftigt sich der seit 1899 bestehende Vorstand der Eisenbahn- « pensionskassen, dessen Leitung mir anvertraut ist, mit dem über sämtliche « Angestellten der russischen Staats-und Privatbahnen sich erstreckenden Beo- « bachtungsmaterial.

« Die Gesammtzahl dieser den Pensions- und Hülfskassen angehörigen An- « gestellten erreicht 250.000. Man darf annehmen, dass plannmässige Beobach- « tungen, welche einen so bedeutenden Personenbestand und eine Reihe von « Jahren umfassen, in ihrer Gesamtheit ein gewisses wissenschaftliches und « praktisches Interesse beanspruchen können.

« Bei Anlass der Pariser Weltausstellung hat die Geschäftsleitung des Vor- « standes der Eisenbahn-Pensionskassen die beiliegende *Sammlung der Di- « rektion des Vorstandes der Pensionskassen* erscheinen lassen, welche die « statistischen Angaben betreffend die Angestellten der russischen Eisenbahnen « enthält. Die Direktion des Vorstandes beabsichtigt in Zukunft diese Angaben « bedeutend zu vervollständigen.

« Geehrter Hr., ich möchte Sie bitten, das erwähnte Druckstück der Geschäfts- « leitung des Vorstandes der Hülfskassen dem internationalen Kongresse zur « wohlwollenden Berücksichtigung zu unterbreiten, indem es Materialien « über die Sterblichkeit und Arbeitsunfähigkeit der russischen Eisenbahnen « enthält. Mit dem vorliegenden Schreiben lasse ich Ihnen 10 Exemplare dieses « Werkes zugehen, indem ich mir vorbehalte, Ihnen bei meiner Ankunft in « Paris die zur Verteilung an die Kongressmitglieder nötige Zahl selbst zu « übergeben.

« Hochachtungsvoll und ergebener

« A. Pokotiloff. »

« St-Petersburg 2/15 Juni 1900. »

Hr. Generalsekretaer teilt mit, dass der Hr. Handelsminister, Ehrenpräsident des Kongresses, der Samstagsitzung, welche zugleich Schlussitzung ist, beiwohnen wird.

Er bringt ferner eine Anzeige des Verwaltungsrates des ständigen Comités zur Kenntnis, dass die Sitzungsberichte über den Brüsseler Kongress erschöpft seien und dass eine zweite Auflage im Drucke sich befinde. Diejenigen Herren, welche diese neue Auflage bestellt, aber ihr Exemplar noch nicht erhalten haben, sind gebeten dasselbe bei *Hr. Bégault* zu reklamieren. Endlich hat er noch eine persönliche Mitteilung zu machen. Auf die an ihn von mehreren Kongressteilnehmern gerichtete Bitte gibt er an, wo das Stereogramm oder die Sterblichkeitsfläche ausgestellt ist, welche die von ihm im Auftrage des Syndikats der französischen Unfallversicherungsaktiengesellschaften erstellte Sterblichkeitstafel ICF darstellt. Diese Tafel wurde aus den Beobachtungen über

die vorzeitig pensionierten Beamten der grossen französischen Bahngesellschaften hergeleitet.

Schluss der Sitzung 12 Uhr.

* * *

Sitzung, Freitag 29. Juni (Nachmittag).

Beginn der Sitzung 2 1/2 Uhr unter dem Vorsitze des *Hr. Samwer* an Stelle des verhinderten Hr Präsidenten *Guieysse.*

Denkschrift des Hrn. Bohlmann.

Hr. Præsident teilt mit, dass eine Denkschrift des *Hr. Bohlmann (Deutschland)* an der Tagesordnung stehe. Der Verfasser derselben gibt in einem an den Kongress gerichteten Schreiben eine kurze Uebersicht seines Werkes. Das Schreiben wird von *Hr. Van Schevichaven* ins Französische übersetzt und verlesen.

Vorher erklärt der Hr. Generalsekretaer, dass die sehr umfangreiche Arbeit des *Hr. Bohlmann* zu spät einlangte um noch ins Französische und Englische übersetzt zu werden. Selbst der den Teilnehmern verteilte deutsche Band enthält nur den ersten Teil der Denkschrift. Dagegen wird der ausführliche Kongressbericht die ganze Arbeit samt Uebersetzung enthalten.

Hr. Van Schevichaven (Holland) verliest nun seine Uebersetzung des Schreibens des *Hr. Bohlmann.*

I. — *Hr. Bohlmann* fängt an mit der Mitteilung, dass er beauftragt wurde, in der *Encyclopädie der mathematischen Wissenschaften mit Einschluss ihrer Anwendungen* (welche mit Unterstützung wissenschaftlicher Akademien von den Mathematikern *H. Burkhardt* in Zürich und *Franz Meyer* in Königsberg herausgegeben wird bei B. G. *Teubner* in Leipzig) die Bearbeitung der *Versicherungsmathematik* zu übernehmen, als Unterabteilung der « *Wahrscheinlichkeitsrechnung* und ihrer Anwendungen ». Es zeigt sich in dem Unternehmen dieser Encyclopädie also deutlich, dass die Versicherungs-Mathematik die Anerkennung eines ganz bestimmten Platzes innerhalb der gesammten Mathematik erworben hat, worauf sie längst vollen Anspruch hatte. Auf diese Thatsache hinzuweisen war der eine Zweck, der Herrn Bohlmann bei der Vorlage dieses Referates vorschwebte.

Anderseits ist es für den abstracten Vertreter des Faches sehr wichtig, mit der Praxis und den bereits vorhandenen wissenschaftlichen Institutionen Fühlung zu gewinnen. Referent wünscht seine Arbeit nur als einen *Entwurf* betrachtet zu sehen; die Versammlung wird aber den Plan und die Anlage des Ganzen übersehen können. Referent hofft daher durch die Winke, die ihm von den Mitgliedern des Kongresses jetzt oder später gegeben werden, einen wesentlich besseren Bericht fertigstellen zu können, als es ihm ohne diese Anteilnahme möglich gewesen wäre. Es ist dies der zweite Grund, der ihn zur Vorlage seines Entwurfes veranlasst hat.

II. — Was die *Gesichtspunkte* der Bearbeitung anbelangt, so sind diese im Wesentlichen Konsequenzen der allgemeinen Regeln, die für die Mitarbeiter der *Encyclopädie* überhaupt aufgestellt sind. Das Statistische muss gegenüber dem Mathematischen zurücktreten. Nur wo es von besonderer Wichtigkeit ist, wird von dieser Regel Abstand genommen. So weit es anging, wurden die Textbooktafeln 3 1/2 pCt. den Berechnungen dieses Werkes zu Grunde gelegt. Für die Anordnung des Textes ist der begriffliche Zusammenhang massgebend. Die historische Entwicklung soll in den Hauptzügen aus den

Anmerkungen zu entnehmen sein. Es ist dabei wesentlich nur das 19te Jahrhundert berücksichtigt worden.

Die leitende Idee bildet die Frage nach dem logischen Aufbau der Theorie. Alle Methoden der Lebensversicherung erscheinen als logische Konsequenzen einiger weniger, von einander unabhängigen Begriffe und Axiome, die in Nr. 2 und 3 des Berichtes zusammengestellt wurden.

III. — Die Abteilung zwischen dem vorliegenden Referat und dem Gebiet der mathematischen Statistik (welche in der bereits erwähnten *Encyclopädie* von Herrn *Dr. von Bortkewitsch* behandelt wird) hat in der Weise stattgefunden, dass die Konstruktionsmethoden der Sterbetafeln und die bisher vorliegenden Untersuchungen über die Schwankungen der Sterblichkeit zur mathematischen Statistik gerechnet wurden, während der vorliegende Bericht die Sterblichkeitstafel als etwas unmittelbar durch die Beobachtung Gegebenes ansieht.

Obwohl es wegen dieser Einteilung des Stoffes nicht in den Rahmen des vorliegenden Referates fiel und nicht darin behandelt wurde, möchte Referent bei dieser Gelegenheit gerne darauf hinweisen, welche hohe Bedeutung der graphischen Methode bei der Sterblichkeitsbemessung — Referent hebt besonders die *Knapp*'sche Methode aus dem Jahre 1874 hervor, vereinfacht von *Lexis* 1875— beizulegen ist. Gerade bei dem hohen Werte, den so viele Lebensversicherungs-Sterbetafeln dank ihrer sorgfältigen Konstruktion aufzuweisen haben, darf man sich wohl die Frage vorlegen, ob diese graphische Methode nicht auch in der Lebensversicherung eine allgemeinere Verbreitung verdiente. Was die Dispersionslehre anbelangt, handelt es sich hier hauptsächlich um die Frage, in wie weit die beobachtete Dispersion als eine normale angesehen werden kann. Aus den Untersuchungen des holländischen Mathematikers *Dr. Peek* (im Jahre 1899) geht hervor, dass die Dispersion gerade in den für das normale Todesfallgeschäft einer Lebensversicherungsgesellschaft in Betracht kommenden Fällen eine annähernd normale zu sein scheint.

IV. Dem vorliegenden Referat geht ein Litteratur-Verzeichnis voran, welches die wichtigsten neueren Werke der Lebensversicherungsmathematik angibt.

Das *erste Kapitel* behandelt die Hypothesen, die der Theorie zu Grunde liegen, sodann, als logische Folge derselben, den Fundamentalsatz von der fingierten Gesellschaft, nach dem man in bekannter Weise die Prämien und Reserven ohne Wahrscheinlichkeitsbetrachtungen berechnet. Ferner: das Verhältnis von Theorie und Erfahrung.

Das *Zweite Kapitel* bespricht die gewöhnlichen Methoden zur Berechnung der Prämien und Reserven.

Illustriert werden sie meist durch die temporäre Leibrente und die gemischte Versicherung; wegen weiterer Beispiele und Formeln wird auf die Lehrbücher verwiesen. Prinzipiell wichtige Begriffe sucht Referent immer so allgemein wie möglich zu fassen.

Das *Dritte Kapitel* behandelt die Zuschläge und Unkosten, sodann den Gewinn.

Beim ersten dieser Gegenstände steht natürlich die *Zillmersche* Methode, beim letzteren die amerikanische Kontributionsformel im Mittelpunkt des Interesses.

Im *Vierten Kapitel* über die Theorie des Risikos gilt es vor allen Dingen, die von den verschiedenen Autoren eingeführten Risikobegriffe scharf von einander zu trennen und die aus denselben folgenden Konsequenzen zu erläutern. Den Beschluss bilden spezielle Probleme, wie das Maximum der Versicherungs-Summe, die Minimalzahl der Versicherten, u. s. w. Referent bezeichnet als das Ergebniss dieses Kapitels, dass die Theorie des Risikos für eine erfolgreiche Anwendung auf die Praxis noch nicht bis zu der nötigen Einfachheit durchgebildet zu sein scheint.

Referent gibt zum Schluss der Hoffnung Ausdruck, dass sein Entwurf, obwohl

in Tendenz und Inhalt nicht ganz dem Charakter und dem Programm dieses Kongresses entsprechend, dennoch dieser oder jenen Bemerkung für wert gehalten werden wird.

Der Vorsitzende verdankt dem *Hr. Bohlmann* das wichtige und nützliche Werk, das er unternomenn und die wohlgelungene Uebersetzung des *Hr. Van Schevichaven*. Dann macht er darauf aufmerksam, dass *Hr. Mac Adam* eine Denkschrift über «*Eine neue Methode der Reserverechnung.*» Da die Herrn Kongressmitglieder diese Denkschrift besitzen, haben sie Gelegeheit von ihr Kenntnis zu nehmen.

Denkschrift des Hrn. Mac Adam ueber eine neue Methode der Reserverechnung.

Auf der Tagesordnung stehn die Vorschläge des *Hr. Dr. Sprague* über die *allgemeine Bezeichnungsweise.*

Vorschläge über die allgemeine Bezeichnungsweise von Hrn. Sprague.

Hr. Ackland (*Gross-Britannien*) gibt eine kurze Uebersicht des wichtigen Berichts von *Hrn. Dr. Sprague* und schlägt verschiedene Abänderungen und Zusätze zum Entwurfe für die allgemeine Bezeichnungsweise vor, so: E_x Leben unter Risiko beim Alter x nach einer bestimmten Sterbetafel, und 0_x die entsprechende Anzahl Todesfälle.

Das Zeichen ${}^{n}l_x$ bedeutet die Zahl der Lebenden beim Alter $x+n$.

Das Zeichen $a_{\overline{y}|x}$ wurde beanstandet, da es nicht genau das Aequivalent $a_{\overline{yz}|x}$ wiedergibt.

Ferner schlägt der Redner im Namen des *Dr. Sprague* vor, mit $(\overline{n}|)$ eine Frist von n Jahren, beginnend nach dem Tode eines bestimmten Lebens, zu bezeichnen.

Es fehlt ein Zeichen um die Zahl der im Alter x unter Risiko stehenden Leben, und die Anzahl der zugehörigen jährlichen Todesfälle darzustellen.

Redner schlägt die beiden Zeichen E_x und 0_x vor.

Diese Lücke wurde beim Bau einer neuen Sterbetafel festgestellt und die oben erwähnten Zeichen sind für die neue Tafel angenommen worden.

Der Vorsitzende erklärt die Verhandlungen eröffnet und erteilt das Wort *Hrn. Manly.*

Hr. Manly (*Gross-Britannien*) spricht seine Anerkennung über das Werk des *Hr. Sprague* aus. Er erwähnt, *Hr. Sprague* habe dieses Zeichensystem vor 33 Jahren aufgestellt und er bringt aus seiner eigenen Erfahrung den Beleg, von welchem Vorteil die Annahme einer einheitlichen Bezeichnung wäre. Er erzählt, dass im Vorjahre *de Hr. Savitch* ihm einen Aufsatz in russischer Sprache über die Lebensversicherung gesandt habe, wobei der Verfasser sich des fraglichen Zeichensystems bediente. Er konnte nun durch das Studium der Formeln den Sinn der Arbeit vollkommen verstehen, obschon er kein Wort russisch verstand.

Redner unterstützt den Vorschlag des Hr. Ackland bezüglich der Symbole E_x und 0_x.

Hr. Bégault (*Belgien*) spricht dem *Hr. Sprague* und der hervorragenden Denkschrift seine Anerkennung aus. Er ist erfreut, mit dem Referenten und *Hr. Ackland* einverstanden zu sein. Ihre Zusätze können der vom zweiten Kongress bestellten Kommission unterbreitet werden. Er besteht mit *Hr. Manly* darauf, dass das Comité diesen Entwurf dem nächsten Kongress vorlege mit dem Beifügen, dass man das Bezeichnungssystem auch auf die Invalidität ausdehnen möge. Der Bericht von *Hr. Hamza* enthält eine wohl durchdachte und eigenartige Notation, die sich vielleicht durch Anpassung an die Ueberlebensrente $a_{\overline{y}|x} = a_x - a_{\overline{xy}}$, noch vereinfachen lasse, so liesse sich schreiben:

$a_{\overline{n}x} = a_x - a_{\overline{x\overline{n}}}$, wo n die Zeitdauer der Erwerbsfähigkeit nach Jahren bezeichnet.

Dadurch wird ersichtlich, dass die auf die Zeit des Eintritts der Invalidität aufgeschobene Rente gleich ist der Differenz zwichen der sofort beginnenden Leibrente und der Rente an den Aktiven.

Ohne dass sie eine Lösung der Frage bedeutet, kann diese Andeutung den weitern Untersuchungen in dem Sinne als Wegleitung dienen, dass die Aehnlichkeit mit dem im allgemeinen angenommenen Entwurf der Bezeichnungsweise beibehalten wird.

Hr. Altenburger (*Ungarn*) schlägt vor, das Zeichen ${}_nE_x$ durch $A_{\overline{x\,n}|}^{1}$ zu ersetzen.

Hr. Bégault (*Belgien*) erwidert, dass diese Frage erledigt sei. *Hr. Léon Marie* hatte denselben Vorschlag gemacht, sich aber dem Gedanken angeschlossen, ${}_nE_x$ aus didaktischen Gründen zur Erleichterung des Unterrichts beizubehalten, denn das Zeichen $A_{\overline{xn}|}^{1}$ setze die Kenntnis der Sterbens-Wahrscheinlichkeiten für 2 Leben in gegebener Reihenfolge voraus.

Hr. Praesident legt der Versammlung die Vorschläge von *Sprague* und *Ackland* zur Annahme vor:

Von *Hr. Ackland*,

E_x = Leben im Alter x unter einjährigem Risiko;

θ_x = Sterbefälle eingetreten im Alter x im Laufe des Beobachtungsjahres bei E_x Leben unter Risiko;

Von *Hr. Sprague*,

${}_nl_x$ = Lebende im Alter $x+n$;

$(\overline{n}|)$ = Zeitdauer von n Jahren, beginnend beim Tode einer bestimmten Person.

Hr. Higham (*Gross-Britannien*) schlägt vor, die Annahme dieser Zeichen dem nächsten Kongresse vorzulegen.

Hr. Lepreux (*Belgien*) ist der Ansicht diesen Vorschlag der mit der Prüfung beauftragten Kommission zuzuweisen.

Hr. Higham (*Gross-Britannien*) stimmt dem Vorschlage des *Hr. Lepreux* bei.

Hr. Altenburger (*Ungarn*) hält das Bezeichnungssystem des *Hr. Sprague* für nicht ganz vollständig.

So besteht für die im Laufe der Beobachtung Eingetretenen oder Ausgetretenen kein Zeichen. Somit sollte man diese Frage der beauftragten Kommission überweisen.

Hr. Lepreux (*Belgien*) hat gegen den Vorschlag des *Hr. Altenburger* nichts einzuwenden und stimmt ihm bei.

Hr. Praesident lässt über den Vorschlag der Herren *Lepreux* und *Altenburger*, alle Abänderungen und Zusätze zum Bezeichnungssystem *Sprague* der Kommission zu überweisen, abstimmen.

Dieser Vorschlag wird einhellig angenommen.

Bericht über die Lebensversicherung in Japan

An der Tagesordnung steht das Referat des *Hr. Awadzu* über die *Lebensversicherung in Japan*.

Hr. Adwadzu (*Japan*) verliest seinen Bericht den er mit dem Wunsche schliesst der internationale Kongres möge auch einmal in Japan abgehalten werden (*Beifall*).

Der Vorsitzende erklärt die Diskussion eröffnet.

Da Niemand das Wort verlangt, geht der Kongress über zum folgenden Traktandum, bestehend in einer Mitteilung des *Hr. Moser* über eine *Krankheitsordnung*.

Hr. Moser (*Schweiz*) erläutert die Konstruktion einer von ihm aus den Erfahrungen der Berner Krankenkasse erstellten Krankheitsordnung und teilt

eine empirische, der Makehamschen verwandte Formel mit. Er giebt nähere Auskunft über die Konstruktion der Morbiditätstafel. Die Krankheitsordnung ist vor allem von der engern oder weitern Fassung des Begriffes « Krankheit » abhängig. Zum andern sind die Bedingungen, unter denen die versicherten Personen leben, für die Gestaltung der Krankheitsordnung wohl noch bedeutend schwerwiegender, als für die Absterbeordnung. Herr Moser will deshalb die vorliegende Morbiditätstafel nur als Beispiel betrachtet wissen. Das Klima, der Beruf etc. werden stets eine grosse Rolle spielen. Eine für gegebene Verhältnisse abgeleitete Krankheitsordnung kann indessen in vielen Fällen vortreffliche Dienste leisten.

Bericht des Hrn. Moser über eine Krankheitsordnung.

Was den Einfluss der versicherten Krankheitsdauer auf die Zahl der zur Entschädigung gelangenden Krankentage betrifft, so wird eine Ableitung der ursprünglich nur empirischen Formel gegeben, ausgehend von dem Begriffe der *Enthrankungskraft*. Die Aufstellung der bezüglichen Differentialgleichung bildet, auf einem allerdings ganz verschiedenen Gebiete, ein Pendant zur Ableitung des durch die bekannte Formel ausgesprochenen Gesetzes von *Makeham*.

Da Niemand das Wort verlangt, geht man über zu einem Referat des Herrn *Niklaus* über : *Gedanken über eine allgemeine Theorie der Lebensversicherung*.

Gedanken über eine allgemeine Theorie der Lebensversicherung von Hrn. Niklaus.

Hr. Niklaus (*Schweiz*) verliest seinen Bericht.

Es folgt eine Mitteilung des Herrn *Shida* über *den gegenwärtigen Stand der Gesetzgebung über das Lebensversicherungswesen in Japan*.

Gegenwärtiger Stand der Gesetzgebung über das Lebensversicherungswesen in Japan, von Hrn. Shida.

Hr. Shida (*Japan*) verliest sein Referat.

Hr. Trefzer (*Schweiz*) stellt den Antrag, « das permanente Comité möge die Frage prüfen, ob nicht der internationale Kongress — im Hinblick auf die internationalen Interessen des Versicherungswesens — diejenigen technischen Normen feststellen solle, deren Beobachtung seitens der Staatsaufsicht wünschbar wäre. »

Er wünscht, dass dieser Vorschlag im Laufe der Sitzung behandelt werde.

Hr. Lepreux (*Belgien*) verlangt, dass sofort in die Behandlung dieses Antrages eingetreten werde, welcher am ersten Kongress in Brüssel Gegenstand wichtiger Referate war, insbesondere desjenigen des Herrn *Harding*. Er wünscht, man möge sofort darüber entscheiden, ob die Wiedererwägung dieser Frage, die er als erledigt betrachtet, beliebe. Er glaubt, man solle nicht mehr darauf eintreten. Die Versicherungsgesellschaften müssen sich den Gesetzen ihres Landes unterwerfen und wenn die Leiter mit der Gesetzgebung der sie unterstellt sind unzufrieden sind, so mögen sie durch ihre Anstrengungen und durch ihren Einfluss trachten sie abzuändern. Belgien ist ein Beispiel dafür. Der internationale Charakter dieser Frage ist nicht so sehr augenscheinlich als dass sie einer nochmaligen Behandlung bedürftig wäre.

Die Zeitschrift des permanenten Comité steht den Mitteilungen des Herrn *Trefzer* über diesen Gegenstand offen. Er schlägt vor, der Kongress möge die Wiedererwägung des gemachten Vorschlages ablehnen.

Hr. Cheysson (*Frankreich*) entschuldigt sich, dass er an den früheren Sitzungen nicht habe teilnehmen können. Er unterstützt den Vorschlag des Herrn *Lepreux*. Seines Erachtens handelt es sich um eine nationale Frage, die jedes Volk nach seinem Gutfinden ordnen mag. Es ist Sache der Aktuare des betreffenden Landes, die Gesetzgebung aufzuklären, indem sie sich den Charakter, die Ueberlieferungen und den Geist ihrer Nation zu eigen machen. In dieser Weise hat das *Institut des Actuaires français* die Frage erwogen und einen Entwurf zu einem Versicherungsgesetze ausgearbeitet, dessen Berichterstatter der Redner war. Eine internationale Gesetzgebung liefe Gefahr, die nationalen Empfindlichkeiten anzutasten. Es scheint daher vorteilhafter, im ge-

genwärtigen Kongress diese Frage nicht zu berühren, immerhin soll der Vorschlag des Herrn *Trefzer* im Bulletin des Comité permanent Aufnahme gewährt werden.

Hr. Mac Clintock (*Vereinigte Staaten*) macht den Vorschlag in das Kongressreglement folgenden Artikel aufzunehmen :

« Der Kongress fasst weder über Fragen des Programmes, noch über Anträge seiner Mitglieder Beschlüsse, wenn sie eine Meinungsäusserung enthalten.

Hr. Trefzer (*Schweiz*) erklärt, sein Antrag sei unrichtig verstanden worden. Er hüte sich, über die Staatsaufsicht als solche eine bestimmte Meinung auszusprechen, sondern wolle nur die unverbindliche Frage, ob der Kongress sich mit der Aufstellung einiger allgemeiner Grundsätze befassen solle, der Erwägung des permanenten Comités anheimstellen. Er hofft, dass die Techniker der internationalen Unternehmungen dieser Frage nicht gleichgültig gegenüberstehen. Er wünscht dieselbe weniger im Bulletin als vielmehr im nächsten Kongresse behandelt zu sehen.

Hr. Schaertlin (*Schweiz*) würde dem Antrag nicht zustimmen, wenn er über die Form der Staatsaufsicht eine Meinungsäusserung verlangte. Aber er glaubt, dass der Kongress gewisse Punkte von allgemeinem Charakter, die von jeder Aufsicht zu beachten wären, besprechen sollte. Dabei geht er von der Meinung aus, die Staatsaufsicht habe unbeschadet ihrer Hauptaufgabe, auch den Zweck, die Versicherung als wichtigen Teil der Volkswirtschaft zu fördern. Als Forderungen allgemeiner Natur, die von jeder Staatsaufsicht zu beachten wären, nennt er beispielweise die Würdigung des internationalen Charakters der Versicherungsanstalten, die Schonung der Einheit der Versicherungsanstalt und ferner die Parität unter den Versicherten. Die Behandlung solcher Fragen durch den Kongress wäre ohne Zweifel von grosser Wichtigkeit. Sie stellen etwas ganz anderes dar, als das, was der Brüsseler Kongress behandelte. Er hält deswegen die Anregung des Herrn *Trefzer* für angemessen und stimmt ihr zu.

Hr. Lepreux (*Belgien*) wünscht eine Ordnungsmotion zu stellen, da die Diskussion sich verlängert und nicht zu den Traktanden gehört. Er hält die aufgeworfene Frage für sehr wichtig, selbst in der vom Antragsteller gegebenen Einschränkung. Doch kann sie gerade wegen ihrer Weitläufigkeit am ehesten im internationalen Organ Aufnahme finden. Er schlägt vor, über den Antrag zur Tagesordnung überzugehen und ersucht Hr. *Trefzer*, dem nächsten Kongress über diesen Gegenstand eine Arbeit einzureichen.

Hr. Trefzer (*Schweiz*) erwidert, dass er mit dem Vorschlage des Herrn *Lepreux* auf Grund seiner Erklärungen einverstanden sei.

Schluss der Sitzung 6 1/2 Uhr.

* * *

Sitzung vom Samstag 30. Juni.

Empfang des Hrn. Handelsministers.

Beginn der Sitzung unter der Leitung des Herrn *Guieysse*.

Hr. Guieysse bewillkommt Hrn. *Millerand*, Handelsminister und Ehrenpräsident des Kongresses und übergibt ihm den Vorsitz.

Nach Vorstellung der Mitglieder des Bureau hält Hr. *Guieysse* folgende Anrede.

Herr Handelsminister!

« Im Namen des dritten internationalen Kongresses der Versicherungstechniker habe ich die Ehre, Ihnen für die Uebernahme des Ehrenpräsidiums des Kongresses sowie dafür zu danken, dass Sie gekommen sind, um selbst an einer unserer Sitzungen den Vorsitz zu übernehmen.

« Mehr als irgend ein Anderer interessieren Sie sich für unsere Arbeit, deren Bedeutung Sie so gut zu würdigen wissen.

« Die von Ihrem Ministerium abhängenden Dienstleistungen, das Arbeitsamt, dessen Publikationen so sehr geschätzt sind, das Unfallversicherungsamt, Ihre grossen Comités für Arbeitsunfälle und billige Wohnungen, sie alle bedürfen der Aktuare oder benützen ihre Arbeiten.

« Und wie mit Frankreich, so verhält es sich mit den übrigen Ländern. Ueberall sind die Aktuare bereit, weder an Zeit noch an Mühe zu sparen, wenn die Regierung an ihre Dienste apelliert. Sie dürfen versichert sein, Herr Minister, dass sie je und je es an keiner Anstrengung werden fehlen lassen, um auf der Höhe ihrer Aufgabe zu stehen.

« Namens aller Kongressmitglieder danke ich Ihnen für die liebenswürdige Aufnahme, die Sie unsern Gästen zu Teil werden liessen, den Gästen Frankreichs welche eine so ausgezeichnete Erinnerung von dieser Ausstellung, der Sie alle Kräfte widmeten, nach Hause nehmen werden. »

Herr Handelsminister erwidert hierauf mit folgenden Worten:

« Meine Herren,

« Indem mir der dritte internationale Kongress der Aktuare den Ehrenvorsitz anbot, erwies er mir eine Ehre, die ich sehr schätze, und ich wollte ihm dafür danken, indem ich an einer seiner Sitzungen teilnahm.

« Mein Kollege und Freund Hr. *Guieysse* hat soeben die Dienste hervorgehoben, die Sie in allen Ländern der Welt leisten. Vor einigen Tagen wohnte ich der Eröffnungssitzung des Kongresses für Arbeitsunfälle bei und es haben einer Reihe anderer gleichartiger Vereinigungen stattgefunden, wo das Studium sozialer Fragen, die — Sie dürfen dessen überzeugt sein, — immer die grosse Sorge des Handelsministers gewesen sind, — an der Tagesordnung war. Allein Ihre Mithülfe ist zur Lösung dieser Probleme unentbehrlich. Unzweifelhaft lassen sich zahlreiche Hypothesen aufstellen, will man aber von der Theorie zur Wirklichkeit übergehen, will man diese verwickelten Probleme zur Ausführung bringen, so müssen Sie den Theorien zu Hülfe kommen und Ihre mathematische Wissenschaft in ihren Dienst stellen, da sie erlaubt die Theorie in genauer Weise darzustellen und deren Gesetze zu formulieren.

« Ohne Sie blieben diese grossen Fragen des Arbeitsunfalles, der Invalidität und anderer Schäden, welche die Menschheit ins Elend stürzen, unlösbar. Um sie zu lösen, müssen dem Gesetzgeber die zu hebenden Schwierigkeiten gezeigt, die Folgen und finanziellen Wirkungen dieser sozialen Gesetze nachgewiesen werden. Dort liegt Ihre Aufgabe, und wiederum, wenn einmal der Gesetzgeber sein Werk zu Ende gebracht, sind Sie es, welche zum Betrieb und zum richtigen Gang dieser sozialen Einwicklungen mithelfen.

« In diesem Sinne hat die Regierung beim Entwurfe des Gesetzes über die Arbeitsunfälle sich der von den Aktuaren aufgestellten Tafeln bedient. Auch jetzt wieder, wo es sich um den Entwurf eines Gesetzes über die Arbeiterpensionen handelt, dessen Berichterstatter Ihr Präsident, Hr. *Guieysse* ist, beziehen wir uns auf Ihre Statistik, auf Ihre Rechnungen, damit sie uns zu einer gerechten und billigen Grundlage für dieses wichtige Gesetz verhelfen.

« Mein Freund *Guieysse* wies soeben darauf hin, wie sehr wir Ihnen für dies

Dienste dankbar sind und ihre Bedeutung anerkennen, mag es sich um Arbeitsunfälle oder um Rücktrittskassen handeln, immer berufen wir uns auf die Versicherungstechniker und ihre Wissenschaft, um die uns unentbehrlichen Anhaltspunkte zu gewinnen.

« Dafür sage ich Ihnen meinen Dank, es freut mich, neben den französischen Technikern die Vertreter aller Länder der Erde zu begrüssen, was uns zur Ehre und zum Vergnügen gereicht. Namens der französischen Aktuare danke ich Ihnen, das Sie Ihre geistige Mitarbeit in den Dienst des allgemeinen Wohles gestellt haben. Ich danke Ihnen Allen auch für die Arbeit dieser Woche, die nützliche Resultate für den Gang und die weitere Entwicklung der Wissenschaft und für die grossen Wirtschaftsgesetze, an denen wir arbeiten, zeitigen wird. Ihnen haben wir es zu verdanken, dass wir über das Träumen hinaus gekommen sind. Mit Ihnen stehen wir auf sicherm Boden.

« Im Namen der Regierung der Republik und der civilisierten Welt sei Ihnen gedankt für Ihre Mitwirkung an den Werken, welche die Wohlthaten der Menschheit sind. «

Hr. Maluquer y Salvador (*Spanien*) teilt dem Hr. *Minister* das folgende eben erhaltene Telegramm mit :

« Madrid, 29. Juni 8 3/4 Uhr Abends.

Bei Anlass des internationalen Kongresses der Versicherungstechniker ersuche ich Sie, dem Herrn Handelsminister den Ausdruck meiner Hochachtung zu übermitteln sowie für die Auszeichnung die mir als Ehrenvicepräsident zu Teil geworden meine Dankbarkeit und Anerkennung auszusprechen.

Sig. : Der Minister des Innern des Königreichs Spanien. »

Hr. Handelsminister bittet den Hr. *Maluquer y Salvador*, dem Herrn Minister des Innern des Königreichs Spanien seine Gefühle der Dankbarkeit sowie auch diejenigen des ganzen Kongresses zu überbringen. (*Beifall.*)

Der Herr Handelsminister erteilt der Tagesordnung gemäss das Wort dem *Hrn. Gerecke* in Vertretung des abwesenden *Hr. Dr Grosse.*

Hr. Gerecke (*Deutschland*) referiert kurz über den Bericht des *Dr Grosse.*

Hr. Handelsminister zieht sich zurück indem er sich entschuldigt, dass ihn seine Obliegenheiten nach einem andern Teile der Ausstellung rufen.

Hr. Guieysse (*Frankreich*) dankt wiederholt dem Hr. Handelsminister indem er ihm erklärt, er dürfe der Sympathie der Aktuare versichert sein.

Geschichte der Versicherungswissenschaft in den verschiedenen Ländern.

Hr. Praesident erteilt dem Hr. *Frandsen* das Wort, wobei er zugleich die Redner bittet, in ihren Referaten so kurz als möglich zu sein, da dieselben dann in extenso im Kongressberichte erscheinen werden.

Hr. Frandsen (*Dänemark*) teilt den Bericht des *Dr Gram* im Auszuge mit.

Hr. Maluquer y Salvador (*Spanien*) hatte das Glück bei seinen Nachforschungen in alten Bücherwerken im Laufe dieses Jahres ein die Aktuare interessierendes Blatt zu finden. Das betr. Werk über die Handelsverträge wurde von *Thomas de Mercado* im 16. Jahrhundert (1569) in Salamanka publiziert.

Mercado untersuchte in diesem Werke das Risiko um den allgemeinen Nutzen der Versicherung und des Gewinnes des Versicherers darzutun. In besonderen Publikationen wissenschaftlicher Gesellschaften meiner Heimat habe ich dem Andenken des Franzosen *Pascal*, des Holländers *Jean de Witt*, des Engländers *Halley*, etc... das heisst also dem Andenken der grossen fremden Pioniere der Versicherungswissenschaft gehuldigt. Gestatten Sie mir daher heute diesen gelehrten und ausgezeichneten Namen auch denjenigen eines Spa-

niers, *Thomas de Mercado* als eines Mannes hinzuzufügen, der in jenen fernen Zeiten für die Versicherung gewirkt hat.

Hr. Macaulay (*Canada*) gibt eine Uebersicht der Versicherungswissenschaft in Canada.

Hr. Blaschke (*Oesterreich*) bemerkt, dass ein Bericht über Oesterreich im Programm nicht figuriere, und doch seien die Bestrebungen in Oesterreich für die Versicherungswissenschaft nicht ganz unbedeutend, und es wurde in den meisten Gebieten derselben fleissig gearbeitet. *Littrow* konstruierte eine Sterbetafel, unddie österreichischen Gesellschaften sind im Begriffe, sich jetzt zur Erstellung einer solchen zusammen zu schliessen. Hr. *Blaschke* nennt die Namen *Laudi*, *Kaan*. Auch im Unterrichtswesen hat die Versicherungswissenschaft ihren Platz erhalten. Auf die Anregung des Hr. *Altenburger* hat sich ein Verein von Versicherungstechnikern gebildet. Hr. *Blaschke* wünscht, dass Jemand mit der Aufgabe betraut würde, die Entwicklung der Versicherungswissenschaft in Oesterreich darzustellen.

Es folgen die Resultate von :

Hr. Pierson (*Vereinigte Staaten*) über die Geschichte der Versicherungswisssenschaft in Amerika, Feststellung v. Ort und Zeit des nächsten Kongresses.

Hr. Chatham (*Schottland*) über den Bericht des *Hrn. Low* betr. die Geschichte der Versicherungswissenschaft in Gross-Britannien,

Hr. Blankenberg (*Holland*) über einen von seiner Gesellschaft vorgelegten Bericht,

Hr. de Savitch (*Russland*), welcher die Mitglieder des Kongresses ersucht den Bericht, der sehr kurz gehalten sei, in extenso zu lesen,

Hr. Sven Palme (*Schweden*) über den Bericht des Hr. *Dr Tiselius* betr. die Geschichte der Versicherungswissenschaft in Schweden. Er fügt einige Bemerkungen über die Frage 3 des Programms-Berufsmortalität-hinzu und bittet die Anwesenden sein kurzes Referat zu lesen.

Hr. Rosselet (*Schweiz*) entschuldigt die Abwesenheit des Hr. Dr. *Kummer*, und resümiert den Bericht desselben.

Hr. Quiquet (*Frankreich*) verliest einen Auszug seines Referates.

Hr. Praesident bittet diejenigen Herren, die mündliche Mitteilungen gemacht haben, dieselben niederzuschreiben, damit sie in den Kongressbericht aufgenommen werden können.

Hr. Trefzer (*Schweiz*) teilt mit, das eidg. Versicherungsamt werde den Kongressteilnehmern ein Exemplar seines letzten Berichtes zusenden.

Hr. Praesident bringt den letzten Gegenstand, Festellung von Ort und Zeit des nächsten Kongresses zur Verhandlung.

Hr. Macaulay (*Canada*) :

Mein verehrter Vorgänger, Hr. *Mac Clintock* erliess am Londoner Kongress, wo er als Vice-Präsident für die Vereinigten Staaten und Canada fungierte, eine dringende Einladung seitens der Gesellschaft der amerikanischen Aktuare in der Meinung, der gegenwärtige Krongress möge in New-York tagen.

Da wir aber haben wahrnehmen können, dass unsere französischen Freunde den Krongress hier abzuhalten wünschten, beeilten wir uns, unsere Einladung zu ihren Gunsten zurückzuziehen. In der Folge haben wir denn auch das Vergnügen gehabt, an diesem wichtigen Kongress und seinen zahlreichen, durch die schöne Stadt Paris dargebotenen Genüssen teilzunehmen. Dagegen möchten

wir nunmehr diese Einladung der amerikanischen Aktuare mit aller Wärme deren unsere Worte fähig sind, wiederholen.

Ich würde es aber gerne sehen, wenn mein Kollege, Hr. *Pierson* sich die Ehre gäbe, diese Einladung offiziell auszusprechen. Es dürfte vielleicht nicht allen Kongressmitgliedern bekannt sein, dass Hr. *Pierson* gegenwärtig zweiter Vice-Präsident unserer Gesellschaft ist, und dass er, falls unsere Einladung Annahme findet, aller Wahrscheinlichkeit auf jenen Zeitpunkt Präsident derselben und vermutlich auch Präsident des vierten internationalen Kongresses sein wird.

Ich bitte nun Hr. *Pierson*, in unserm Namen zu sprechen, und bemerke nur noch, dass ich mich seinen Worten sehr gerne anschliesse.

Hr. Pierson (*Vereinigte Staaten*) verliest folgendes Schreiben :

« An den Herrn Präsidenten und an die Herren Mitglieder des dritten internationalen Kongresses der Aktuare in Paris (25. bis 30. Juni 1900) :

« Die *Actuarial Society of America*, vereinigt in ihrer Jahres-Versammlung am 18. Mai 1900, sendet ihre herzlichen Grüsse und ihre besten Wünsche dafür, dass die Sitzungen und Beratungen des Kongresses fruchtbar für alle Mitglieder, sowie von grossem Nutzen für den Beruf der Aktuare sein möchten.

« Im Namen der *Actuarial Society of America* richten die Unterzeichneten an die Herren vom Comité und an die Mitglieder des Kongresses die herzliche Einladung, in New-York zusammen zu treten im Monat September des Jahres 1903.

« Im Auftrage der Gesellschaft und aller derer, welche an der Arbeit des Kongresses ein Interesse haben, versichern die Unterzeichneten allen Mitgliedern einen warmen Empfang jenseits des Ocean's und in weitestem Maasse alle Hilfeleistungen und Erleichterungen, welche zur Erreichung des Zieles des Kongresses nötig sind.

« Wir hoffen, dass der Kongress diese Einladung gern annehme und dass der *Actuarial Society of America* die Auszeichnung zu Teil werde, in ihrem Lande diejenigen als Gäste zu empfangen, deren Gastfreundschaft so manche ihrer Mitglieder schon genossen haben. »

Hochachtungsvoll :

« *Sig.* T. C. Macaulay, *Präsident* ; John Tatlock, *Sekretär.* »

Hr. Praesident bringt den eben verlesenen Vorschlag zur Abstimmung. (*Einstimmig angenommen*).

Hr. Samwer (*Deutschland*) lässt seinerseits eine Einladung ergehn für den fünften Kongress. Er wurde vom Verbande deutscher Lebensversicherungsgesellschaften beauftragt, den Kongress um die Ehre einer Versammlung in Berlin zu bitten. Einen gleichen Auftrag erhielt Herr Generaldirektor *Hahn* seitens des deutschen Vereins für Versicherungswissenschaft. *Hr. Hahn* ersuchte ihn diesen Auftrag dem Kongresse zu überbringen.

Da unsere amerikanischen Kollegen ihre frühere Einladung nunmehr für den vierten Kongress aufrecht erhalten haben bin ich ermächtigt den internationalen Kongress für seine fünfte Session nach Berlin einzuladen.

Wenn wir an dem dreijährigen Cyclus festhalten, so wird der fünfte Kongress anno 1906 stattfinden. Mag dieser Zeitpunkt noch ferne liegen, so möchten wir Sie doch bitten, unsern Vorschlag, Berlin als Versammlungsort für den fünften Kongress zu erwählen, in Erwägung zu ziehen.

Hr. Praesident richtet bezüglich des Vorschlages des *Hr. Samwer* eine Anfrage an die Versammlung, mit dem Bemerken, eine feste Zusage könne erst durch den vierten Kongress gegeben werden, so dass es sich heute nur um die Entgegennahme eines Wunsches handle (*Allseitige Zustimmung*).

Schluss Kongresses.

Hr. Praesident teilt mit, dass das Programm erledigt sei und richtet folgende Schlussworte an die Versammlung :

« Unser Kongress-Programm ist zu Ende.

« Aktuare aller Länder : Sie haben durch ihre Ausdauer beim Besuche der Sitzungen, durch den Eifer mit dem Sie sich an den Verhandlungen beteiligten, die in diesem Palast für Volkswirtschaft und Kongresse stattgefunden, gezeigt, welche Bedeutung Sie Ihrem Lieblings-Studium beilegen.

« Das « *Institut des Actuaires français* » konnte die Umstände nicht besser wählen um den 10. Jahrestag seiner Gründung zu feiern.

« Seine durch Ihre Mitarbeit ungemein erleichterte Aufgabe wurde in Kraftvoller Weise unterstüzt durch die grossen öffentlichen und privaten Unternehmungen denen ich meinen Dank ausspreche.

« Noch einmal danke ich auch Ihnen allen, werte Kollegen, insbesondere dem Hern *Lepreux*, dem Präsidenten des ständigen Comité und den von Ihnen bezeichneten Vice-Präsidenten :

« Den Herren *Higham*, *Macaulay*, *Samuer*, *Paraira*, *Bégault*, *Deperis*, *de Savitch*, *Laurent*.

« Ferner sage ich Dank den Herren Sekretären : *Woods*, *Pierson*, *Gerkrath*, *Landré*, *Hankar*, *Altenburger*, *Sven Palme*, *Cohen*.

« Werte Kollegen, Sie haben entschieden, dass der nächste Kongress in New-York stattfinden solle. Mögen wir in grosser Zahl aus dem alten Europa über den Ocean fahren um mit unseren amerikanischen Freunden zusammenzutreffen. Den Organisatoren des nächsten Kongresses wünsche ich nur eines, dass sie denselben Erfolg davontragen möchten, wie es dem Pariser Kongress beschieden war. Denselben Wunsch hege ich für den Kongress, der uns aller Wahrscheinlichkeit nach in Berlin vereinigen wird. Auch möchte ich hoffen, dass wenn man bei der Erstellung von Sterblichkeitstafeln nach Berufsarten die besondere Sterblichkeit der Aktuare untersuchen wird, dieselbe sich in überraschender und unanfechtbarer Weise niedriger erweise als der mittlere Satz.

« Nun denn, werte Kollegen, auf Wiedersehn. Nehmen Sie von diesem Kongresse ein eben so gutes Andenken mit nach Hause als dasjenige war, welches Sie unter uns zurückgelassen haben !

« Wir werden uns noch für einige Augenblicke zusammen finden, um mit einander einen angenehmen Abend zu verleben.

« Offiziell erkläre ich den dritten internationalen Kongress geschlossen. » (*Beifall*).

Hr. Higham (*Gross-Britannien*) spricht folgende Schlussworte :

Hr. Präsident! Im Namen meiner Landsleute, ja im Namen aller Kongressteilnehmer möchte ich Ihnen unsern innigen Dank aussprechen für Ihre ausgezeichneten Worte und für die Hingebung mit welcher Sie so oft diese Woche hindurch unsere Sitzungen geleitet haben, ungeachtet Ihren anderweitigen Obliegenheiten.

« Es ist mir auch ein Bedürfnis, Ihnen unsere Anerkennung auszusprechen für die lebenswürdige und gewandte Art mit der Sie unsere Sitzungen geleitet haben.

« Mit Bedauern sehe ich die Trennungsstunde heranrücken. Die paar Tage unseres Zusammenseins haben, so kurz sie waren, doch vermocht das gute Einvernehmen unter uns zu befestigen. Möge dieses Einvernehmen ein weiterer Schritt zu einer allgemeinen Harmonie der Nationen bilden, und wiederholen wir mit einander nicht nur mit den Lippen sondern vom Grunde des Herzens aus jene edeln Worte *Bérangers*, des Lieblings des Pariser :

Egaux par la vaillance,
Français, Anglais, Belges, Russes ou Germains,

Peuples, formez une sainte alliance,
Et donnez-vous la main.

« Gewiss, meine Herren, geben wir uns die Hand um gemeinsam die Arbeiten, die uns unser schöne Beruf, zuweist zu vollbringen, und für welche Mancher seinen Geistesanteil beigetragen zu unser Aller Nutzen. Wünchen wir, dass unsere vereinten Nationen eines Tages sich verstehen und ihre Anstrengungen in den Dienst des Friedens und der gesamten menschlichen Wohlfahrt stellen mögen.

« Endlich müssen wir uns trotz aller Freundschaft trennen, lassen Sie mich von Ihnen Abschied nehmen, Ihnen Hr. Präsident und Hr. *Lepreux* danken, sowie *Hr. Léon Marie* und allen Mitgliedern des Organisationscomités, lassen Sie mich auch danken für Ihre liebenswürdige Aufnahme und die reizenden Feste, die unseren kurzen Aufenthalt im schönen Frankreich zu einem so überaus angenehmen gestalteten.

« Meine Herren, auf Wiedersehen denn bei der nächsten Gelegenheit, wo wir das Vergnügen haben werden aufs Neue uns zusammenzufinden. Es lebe Frankreich » (*Anhaltender Beifall*).

Hr. Praesident erwidert, er sei von den liebenswürdigen Worten des *Hr. Higham* sehr gerührt und schliesse sich denselben aus ganzem Herzen an.

Er erklärt den dritten Kongress für geschlossen.

Minutes of the Proceedings of the Congress.

Monday, 25th June, 1900.

The meetings were held in one of the halls of the « Palais de l'Economie sociale et des Congrès. » standing in the grounds of the Universal Exhibition.

Mr. Lepreux, in his capacity as President of the Permanent Committee, took the chair at 2. 30 pm.

The Chairman (Mr. *Lepreux*), in accordance with the rules, asked the officers of the Permanent Committee to be good enough to seat themselves by his side and to act ad-interim as officers of the Congress. He announced that Messrs. *Cheysson*, *Fontaine*, *Fouret*, *Laurent*, were unable to attend the meeting that day and then delivered the following address :

« Gentlemen,

« Before declaring open the Third International Congress, I should like to « review briefly what has been done in the field of actuarial science since the « Congress in London, not only in the way of research, — or of purely scientific « work, — but also in that of its application to Social Economy. I know how « short and precious is the time of the Congress, but I cannot refrain from « reminding you at this moment of what I said in 1898, in reply to the toast « given by Mr. King.

« Our deliberations are of such an important nature as to attract the attention « of Legislative Assemblies. In Belgium, for example, on the occasion of the « introduction of a bill relating to workmen's accidents by the Minister of « Commerce , the Government received the help of the Association of Belgian « Actuaries. Since then there have been other happy developments. In England « there has been a Royal Commission on old age pensions wich included « actuaries among its members, one of whom was Mr. George King, whom we « so much regret we are not able to see here. In France, Mr. *Paul Guieysse* « has submitted a report on a bill relating to Workmen's Superannuation Funds to « which the eminent President of the Institute of French Actuaries has appended « some important Tables calculated by a Fellow of that Institute.

« In our own little Belgium, I would cite, as a mark of social order, an event « of considerable importance. The Belgium Chambers, when considering a bill, « gave a large share in its preparation to our Association of Actuaries.

« So from 1895 in Brussels to 1898 in London, and down to the present « time, we have seen the sphere of action of the actuary continually growing « and increasing, and this grand thought ought to govern our discussions.

« As the interpreter of your wishes, I cannot sit down without expressing to « our French colleagues how happy we are to respond to their invitation in « such large numbers. We have been brought together, without doubt, by the « renowned hospitality for which France has alway been celebrated, but we « have also been irresistibly attracted by this great Universal Exhibition, which « is such an imposing manifestation of the progress of an active and prosperous « Power.

« In virtue of the position which was conferred on me in London, I now declare open the Third International Actuarial Congress. »

The Chairman said that the regulations provided for the election of officers of the Congress in the manner prescribed by article 10 of the rules. He read the article, and asked the secretaries to translate it into English and German. He then proposed as President of the Congress Mr. *Paul Guieysse*, President of the *Institute of French Actuaries*.

The proposal was enthusiastically received by the whole Congress, and Mr. *Paul Guieysse* was unanimously elected.

The President then proposed Mr. *Léon Marie* as General Secretary.

This proposal was received with loud applause, and Mr. *Léon Marie* was duly elected General Secretary.

Mr. Lepreux (*Belgium*) expressed his satisfaction at the way in which his proposals had been received, and requested the members of the Congress to form groups for each nationality in order to choose Vice-Presidents and Secretaries, who, with the President and General Secretary, would be the officers of the Congress. He then called upon the General Secretary to speak.

The General Secretary then named in alphabetical order the countries, which, under the rules of the Congress, were each to elect a Vice-President and a Secretary.

Germany	39	members, of whom	19	were present.
England and Scotland	123	—	21	—
Austria and Hungary	16	—	5	—
Belgium	25	—	5	—
United-States and Canada.	72	—	9	—
Holland	30	—	12	—
France	61	—	23	—

The members of other nations: Denmark, Spain, Italy, Japan, Russia, Sweden and Switzerland would form another group with power to elect a Vice-President and a Secretary.

The sitting was suspended for some minutes while the Vice-Presidents and Secretaries were elected.

The Chairman then communicated the result of the elections :

1. As Vice-Presidents : —

For Germany	Mr. *Samwer*.
— England and Scotland	*Higham*.
— Austria and Hungary	*Deperis* (Austria).
— Belgium	*Bégault*.
— United States and Canada	*Macaulay*.
— Holland	*Paraira*.
— Other Nations	*de Savitch* (Russia).
— France	*H. Laurent*.

2. As Secretaries : —

For Germany	Mr. *Gerkrath*.
— England and Scotland	*Woods*.
— Austria and Hungary	*Altenburger* (Hungary).
— Belgium	*Hankar*.
— United States and Canada	*Pierson*.
— Holland	*Landré*.
— Other nations	*Sven Palme* (Sweden).
— France	*Cohen*.

The Chairman invited the Vice-Presidents and Secretaries to take their places on the platform, and added that, his duties being ended, he was happy to hand them over to the expert management of the President of the Congress.

Mr. Paul Guieysse (*France*) took the chair and delivered the following inaugural address : —

« Gentlemen,

« Allow me to thank you most sincerely for the honour which you have done « me, in electing me President of the Third International Actuarial Congress « at this eventful time when the living forces of the whole world are met in « Paris.

« I thank the French Government, one of whose members, the Minister of « Commerce, has been good enough to accept the post of Honorary President « of the Congress, and whom we hope to see among us, notwithstanding the « numerous duties imposed on him by the Exhibition. I have to thank also the « members of Foreign Governments who have been good enough to show « their sympathy with the actuarial profession by accepting the title of « Honorary Vice-President. I welcome all the members of the Congress, « who in such large numbers have accepted our invitation and particularly « the Official Delegates of the Foreign and French Governments and the « representatives of great institutions, whether national or otherwise.

« I thank also in my own name and in yours Mr. *Lepreux*, President of the « Permanent Committee who has opened this Congress, and who has maintained « with so much zeal and courtesy those cordial relations with all the members « of the actuarial family, which are so useful to science and which ensure the « success of our Congress. I thank him in the name of France for all his warm « marks of sympathy for our country.

« Gentlemen, if I am particularly moved at presiding over our meetings, it is « because I feel, as we all feel, the importance of this great manifestation, « which closes, to the glory of France, in a display of the wonders of the « works of peace of all, even the most distant nations, a century wich will leave « only too many traces of bloodshed in the history of the world. But when in « the far distant future the remembrance of these events shall have become dim « in the memory of mankind, the nineteenth century will remain above all, and « always, the century of great discoveries, the century in which the first efforts « of science began to bear fruit, the century in which scientific methods were, « in every order of thought, substituted for empiricism.

« Confining ourselves, Gentlemen, to the province which is our own, has not « actuarial science, in fact, notwithstanding interesting preludes, been almost « entirely developed in this century ? Originally, it was limited to life assu- « rance ; its first applications had above all a character of private speculative « thrift. Extending it self far and wide, assurance, appealing to a larger public, « has assumed a social character and become an absolute necessity.

« Ever enlarging its borders, observations becoming more numerous and sta- « tistics more exact, actuarial science has on the one hand attacked the mos « delicate problems, rendering more just and equitable the relations existing « between the assured and the institutions taking charge of their deposits ; while, « on the other hand, it has compelled attention in all questions of social order.

« These questions of mutuality, co-operation, solidarity, social thrift, collec- « tive effort, whatever their ends or denominations, cannot be seriously ap- « proached without the help of our science. What has ensured the well « earned success of the great friendly societies of England ? What has enabled « Germany to enact its laws relating to invalidity and accidents ? What has enabled « France and all countries anxious to fulfil their duties of solidarity, to deve-

« lope their laws relating to friendly societies, accidents, and old age? It is « actuarial science, not a science of a narrow kind, enshrined in an abstract « formula, but a science with large conceptions, the true science which knows « how to take into account social conditions by erecting barriers within which « free movements are possible, but outside which are perils and dangers.

« Thanks to this science, the reign of social utopias, however generous they « may be, and for that same reason the more dangerous, is gone for ever. We « have put society in possession of an instrument, which allows it to pass « through the sieve of analysis the various schemes of reforms which spring « up on all sides, and to show their consequences. Generally we have the right « to affirm that all social reforms can and ought to be submitted to our control, « and that social problems cannot have real solutions unless examined by us.

« All Legislative Authorities rely on the help of actuaries in this region of « thought. Actuaries are called to, and have their place in all the great Coun- « cils. It is a great duty which is imposed on us and which the actuaries of « all countries fully realize.

« Work, then, my dear colleagues, to make ourselves pertect, because we « are willing and able to perfect those social conditions, which are the « same in all countries, and let us set ourselves resolutely to work in order to « use profitably the too short moments during which we are brought together. » (*Loud applause.*)

Mr. Lepreux (*Belgium*) announced that *Mr. de Smet de Naeyer*, Finance Minister of Belgium, had charged him to express his regret that he was unable to be present at the Congress. Mr. de Smet de Naeyer takes a lively interest in the work of Actuaries, and if his numerous occupations had not prevented him leaving Brussels, he would certainly have been present to take part in the discussions of the Congress.

The Chairman then thanked the Finance Minister of Belgium for the sentiments which *Mr. Lepreux* had expressed in his name.

Mr. Deperis (*Austria*) spoke as follows : —

« Gentlemen,

« The exalted post of Vice-President, to which you have been good enough to « raise me is a great honour. I accept it with pleasure and thank you for it.

« In the present day no one can ignore the importance of assurance in « general, of life assurance, and, above all, of actuarial science. No one can « ignore the great value of the unofficial assurance companies in this direction. « They, laid the foundations of so many institutions for the public good, and « they always work for the idea of assurance, and for its generalization.

« The Imperial and Royal Austrian Government, in charging me to repre- « sent it officially at this Congress, and in appointing as its Delegate *Mr. Blaschke*, « who is not unknown to you, took with pleasure this opportunity of showing « the great interest it takes in the work of the Congress, and in all that concerns « unofficial assurance institutions.

« For the third times, actuaries from all countries are come together to discuss « important questions relating to assurance, to exchange ideas and to give to « their fatherlands new impulses; and this time the Congress has decided to « meet in Paris, that beautiful capital, so hospitable, where there is shown to « us the example of the immense co-operation of all mankind. I hope therefore « and I earnestly desire that our co-operation may be both useful and fruitful. » (*Applause.*)

Mr. Higham (*Great-Britain*) expressed himself thus : —

« Gentlemen and dear Colleagues,

« Let me thank you with all my heart, in the name of my English brethren « and my own, for your cordial welcome. We are fortunate in finding ourselves « together again to take part in the third International Congress.

« We are to study many interesting subjects with you, and we hope before « we recross the Channel to be able to congratulate ourselves on having em- « ployed our time usefully, and on having taken another step towards the solu- « tion of problems which engage the attention of our Governments, Economic « Science, and our profession in particular.

« The invitations which we have received indicate that work will not exclu- « sively engage us during our stay here, and we are glad to visit once more « this beautiful city of Paris, and to have the opportunity of admiring the « marvels of your magnificent Exhibition in which the whole world which has « taken part in it is interested, and which is, as it were, the apotheosis of the « century which is closing.

« May it, Gentlemen, at the same time inaugurate for each one of our res- « pective nations a new era of concord, peace and prosperity ; and may your « Congress and our profession have their part in so happy and so desirable a « result. » (*Applause.*)

Mr. Maluquer y Salvador (*Spain*) spoke as follows : —

« I have the honour, Gentlemen, to be the first Spanish Official Delegate who, « at an Assurance Congress, has not had to say with regard to social reforms « we are about to do something, we are forming projects. I am happily « able to say we have done something, we have begun to realise ».

« In fact, recent Spanish laws have confirmed the principles of special res- « ponsibility for workmen's accidents and of assurance against accidents. « These laws are especially due to the initiative and efforts of the Minister of « the Interior *Mr. Dato*, a distinguished Honorary Vice-President of this « Congress, and to the work of the official Commission of social Reforms « established by *Mr. Moret*, an enlightened Honorary Vice-President of the « late Congress in London.

« To carry out these reforms many institutions have been founded, some « national, others local, to assure against workmen's accidents ; some of these « are joint stock companies, others are mutual, and some of them are very « important.

« As I am not eloquent, especially when expressing myself in a foreign lan- « guage, I prefer to rely on the eloquence of facts to testify here to the senti- « ments of high consideration which our Actuarial Congresses have earned « from the Spanish Government, and to wish in its name that the proceedings « and resolutions of the important Congress of Paris shall contribute with full « force to the economic and especially the social progress of all nations. » (*Applause.*)

The General Secretary then made sundry announcements of a business character. He asked the members of the Congress to inform the Secretaries of any errors or omissions in the list of members and to communicate their addresses in Paris, so that they may receive all the printed documents. He gave full information as to the starting place of the steam-boat which, at two o'clock the next day, was to take the members of the Congress for an excursion from the Pont de la Concorde to Saint-Germain, and he asked the foreign members to let him know if they had not received cards of invitation for the reception to be given by the Minister of Commerce on Wednesday, 27th June. He added that it was hoped that the authors of papers who were present at the Congress would give an abstract of their papers, and that, in the absence of the writers

themselves, their friends would take their places, signifying their intention to do so to the Secretaries. He stated that, at the close of the sitting on Thursday, the 28th, a photograph would be taken of the members of the Congress, at the top of the staircase leading into the hall where the meetings are held, and asked those who desired to have a copy of this photograph (price seven francs) to be good enough to notify their wishes to the Secretary. Finally, he had the pleasure of announcing to the Congress that the Organizing Committee had ordered some little silver medals to be struck at the Paris Mint, one of which every member present was invited to accept as a souvenir of the Third International Actuarial Congress.

Mr. Charles Simon *(Switzerland)* thanked the Organizing Committee for this happy thought.

The General Secretary asked the members of the Executive Council of the Permanent Committee to be present at the Annual Meeting on Wednesday, the 27th, at 9.15 a. m.

Assurance against invalidity, whether arising from sickness, old age, or accident. — Definition of the risk. — Investigation of claims. — Form of indemnity. — Statistics and necessary tables. — Calculation of premiums, etc.

The papers of Mr. *Gerecke* and Mr. *Maingie* on the first subject in the programme of the Congress were then submitted :

Mr. Gerecke *(Germany)* read an abstract of his paper.

Mr. Bégault *(Belgium)* gave an abstract of the paper of Mr. *Maingie*, who to his great regret, was unable to be present.

The President stated that the agenda for that day was finished, and proposed that they should take up some of the next day's business. There being no opposition to this proposal, he asked Mr. *Neison* to speak.

Mr. Neison *(Great-Britain)* stated his views as to assurance against invalidity and sickness and gave a short account of his paper.

Mr. Adler *(Great-Britain)* pointed out that Mr. *Neison* in his paper had quoted *Gompertz* as having elaborated a theory on a scientific basis that there existed a fixed relationship between the rate of sickness and that of mortality. *Gompertz* however had never assumed that there was such a relationship but had demonstrated that his well-known law could be made to apply to sickness.

The President proposed to adjourn the discussion, all the speakers, whose names had been given in, having been heard. *(Adopted.)*

The Congress adjourned at 6 pm.

* * *

Tuesday, 26th June.

Mr. *Guieysse* took the chair at 9.45 a. m.

The paper of Mr. *Landré* and Dr. *Janse* was the first on the agenda.

The President called on Mr. *Landré* to speak.

Mr. Landré *(Holland)* said that Dr. *Janse* was very sorry he was not able to be present, and he gave a short abstract of the paper which Dr. *Janse* and he had presented to the Congress. In this paper they considered more particularly the working classes. Dr. *Janse* had applied himself especially to the subject of assurance against sickness, a question with which he is very familiar. The speaker stated that the Dutch Government has recently brought in a Bill introducing compulsory assurance against accidents by the State. This Bill was passed by the Second Chamber of Deputies, but was thrown out on 1st June last by the First Chamber. Nevertheless, in spite of this rebuff, its case is not

mortal; it is rather a case of temporary invalidity; in fact, the minister, instead of sending in his resignation, is occupied with a new scheme, in which he is endeavouring to meet the various objections which defeated the former Bill, and is about to redeem his promise. We await the result. The writer added that he hoped that he had given some idea of the present position of assurance against invalidity in Holland.

The paper of Mr. *Hamza* was the next on the agenda.

Mr. Hamza *(Russia)* read an abstract of his paper.

He dwelt on the danger to Russian companies of granting life assurance combined with assurance against invalidity at an extra premium of only ten per cent of the normal premium to cover the additional liability.

He noted the analogy which exists between the ordinary formulas for assurance against death, and those which include assurance against invalidity. It is sufficient in fact to substitute for the simple annuities in the former case annuities payable during validity, in order to obtain the formulas relative to the corresponding double assurances.

He concluded by pointing out that an extra premium of ten per cent of the normal premium would generally be insufficient to cover the cost of the increased risk. Moreover, the Russian companies had already increased their surcharge.

In conclusion he added that the practice of charging uniform extra premiums is inequitable. The same rate of premium is charged for different risks, and a selection adverse to the Companies naturally ensues, causing grievous miscalculations.

The President announced that he had received from Mr. *Blaschke* the two following resolutions which he read.

First Resolution :

« The International Actuarial Congress requests its officers to communicate « with the officers of the Congress of Workmen's Accidents and Social Assu- « rance with a view to fix a date and place for a joint meeting of the two next « Congresses and to arrange for a joint session (with an agenda to be drawn up « by the two Organizing Committees). »

Second Resolution :

« The International Actuarial Congress is of opinion that the study of the « constant character and of the distribution of technical probabilities ought to « appear in the programme of the next International Congress as well as the « study of the methods of assurance to be employed when the technical proba- « bilities differ from the mathematical probabilities, whether from the point of « view of distribution only, or from the point of view of distribution and cons- « tant character. »

The President opened the discussion and called upon Professor *Blaschke* to speak.

Mr. Blaschke *(Austria)*. — « I think that all the members of the Congress will unite with me in expressing to the Organizing Committee of this year's meeting our warmest thanks for the extraordinary trouble they have taken in overcoming all the special difficulties inherent in the organization of a Congress, and, above all, of a Congress which has to be carried on in three languages. I hope also that I am expressing the feelings of all the members of the Congress when I thank the authors of the papers on the first subject of discussion for their remarkable labours, and for the complete account they have given of a subject which is as complex as it is important. These men have made a mark which will endure in the history of actuarial science.

« If I make two comments on the papers submitted to us it is not in order to weaken in any way the effect of the praise we all give them; I do not wish to criticise, but rather to submit resolutions for your consideration if I may be permitted to do so.

« The Congress relating to Workmen's Accidents and Social Assurance is sitting at the same time as we are and in the same building. The paper of Mr. *Corneille Landré* and Dr. *J. P. Janse* shows the points of contact which unite so closely our Congress with that of Social Assurance.

« For example, in Holland, where at the present time attempts are being made to introduce workmen's assurance, actuarial advice is being previously taken. However much the work of the Actuary and of the Economist may differ in the domains of their own sciences I nevertheless think that their work has a common source. The Economist cannot dispense with the help of the Actuary if he wants to build on a solid foundation, and the Actuary cannot ignore the creative ideas of the Economist.

« The subject, not only of work in common, but of an understanding as to the starting point and the object of Social Thrift, ought then to appear in the programme of our Congress. This is why I move my first resolution which the President has just read.

« The second remark I have to make is as to the nature of the probability of invalidity employed in assurance against invalidity. All the arguments of the authors of the various papers, so far as they are of a technical nature, (and this remark applies particularly to the papers of Messrs. *Louis Maingie* and *E. Hamza*) start with the assumption that the same conditions are to be found in the case of assurance against invalidity as in that of assurance based on mortality. Mr. *Maingie* claims indeed that the results of workmen's assurance in Austria and Germany show a degree of constancy sufficient to permit us to assume that the phenomena of invalidity are subject to the law of great numbers.

« Hitherto I have not been able to discover any approximation to constancy in the probabilities of invalidity, either in the records of the employés of the German railways or in the Austrian invalidity statistics. I think also that it cannot be found in the publications of the German Workmen's Assurance Office. I do not mean by this to say that it is not possible for official assurance institutions to arrive at this constancy by the means which are at their disposal, but, for the moment, it does not exist, or at least it has not been discovered. Now it is of the very highest importance to know if it exists effectively, for without it the mathematical methods hitherto employed to solve the problems of assurance against invalidity are valueless. I think therefore that such a subject as the constancy of the probabilities of invalidity ought to appear on the agenda of the next Congress, but I would not confine myself altogether to that. It is a question not only of the study of the constancy of the probabilities of invalidity, but rather of the constancy of all statistical probabilities, and not only of the constancy of probabilities, but also of the constancy of the conditions of distribution of these probabilities. Indeed, if the probabilities of any order of things whatever are constant and the conditions of the distribution normal, the statistical probability then assumes the character of mathematical probability, and it is possible to apply — *a posteriori* — all the established theorems in the theory of probabilities. So far as the probabilities of death in actuarial science are concerned I have succeeded in proving this constancy, and I hope to be able to publish shortly the result of my studies on this subject. But is it so for all the other probabilities with which we are concerned in assurance?

« Allow me, gentlemen, to emphasize further the meaning of my resolution.

« I claim expressly and in advance that events which cannot be treated according to the principles of mathematical probability are nevertheless assurable, but the method cannot be that of life assurance.

« I am not alone in holding these opinions. In Germany the workman is assured against invalidity, but not at a uniform premium. The right to revise the premium every ten years is reserved, and from what Mr. *Landré* has been good enough to communicate to me as to the proposed amendments in the case of workmen's assurance in Holland upon the suggestion of the Actuaries, there appears to be a tendency to follow an analogous plan. There also, the idea is not to adopt the system of a uniform premium equivalent to the risk, but rather to cover the probable outlay in successive periods. We see then that beside the constancy or the variability of statistical probabilities we ought also to study the methods to be employed when the statistical probabilities are not identical with the mathematical probabilities. Therefore I move my second resolution, of the terms of which you are already aware.

The President remarked in reference to the first resolution of Professor *Blaschke* that it was for the Permanent Committee to give effect to the proposition, and that, so far as he could see, there was no reason why it should not be submitted to them; nevertheless, he felt obliged to remind members that he foresaw numerous difficulties in its adoption quite apart from questions of a purely material kind, such as the different organizations of the two Congresses, the different periods at which they met, and the difficulty of selecting the same place of meeting, etc.

Mr. Blaschke (*Austria*) accepted the opinion of the President and asked for his motion to be remitted to the Permanent Committee.

The President referred to the second part of the subject relating to the determination of the conditions of invalidity. He said that it was a condition which required to be closely studied, and which depended rather on legislation than on Actuaries. The discussion might be opened at the end of the sitting.

The President called upon Mr. *Hann* to speak.

Mr. Hann (*United States*) hoped that at future Congresses the papers would be issued to members in good time beforehand, so that they might be studied carefully and thoroughly discussed. He thought that light was beginning to shine in the darkness which has hitherto enveloped the subject of invalidity. Formerly, for want of statistics, we walked like blind men. Before the second half of the nineteenth century sickness assurance was wrapped in obscurity. Of 30,000 societies then existing in England, only a few were solvent, and the others undertook this risk without sure data by methods entirely empirical. Many collections of statistics now exist, and a law of sickness may be found, under which the maximum risk corresponds to age 55, but there are great differences between the tables, arising from the various methods of classification of the observations, and the tables of *Brown*, *Finlaison*, *Neison*, *Ratcliffe* and *Sutton* were examples of this.

The fluctuations vary with the age, which seems to show that there are laws governing this particular risk. The great difficulty is to find a definition. What is Sickness? Its frequency depends on the strength and social condition of the individual. The speaker referred to the conditions of labour of German and Australian miners who work at different depths and whose rates of sickness consequently vary. Account must therefore be taken not only of the occupation but also of the conditions under which it is carried on.

M. Weber (*France*) pointed out that the papers submitted to the Congress show the importance of invalidity, and the necessity of employing tables which are thoroughly understood. These papers also prove the insufficiency of

our present statistical bases. He called attention to the difference which exists between the probability of invalidity and the rate of mortality of the infirm.

There are two kinds of assurance in general; the assurance of simple risks such as assurances payable on death or on survival, or assurances against fire, hail etc. all subordinate to tbe happening of an event, and the assurance of compound risks. Invalidity, which involves a payment in the nature of an annuity, is the combination of two events : the production of invalidity or the declaration of the state of invalidity and the duration of the state of invalidity.

The papers, which have just been read, appear to emphasize two characteristic features : the concordance of the data relating to the mortality of the infirm, and the variations in the probabilities of invalidity. He quoted in support of this the paper of Mr. *Hamza* in which are set out the average rates of mortality of the infirm at age forty by seven different tables; 0.07; 0.06; 0.05; 0.09; 0.07; 0.06; 0.06. He noted that, in spite of the difficulty of defining the state of invalidity and of the variety of sources used in the calculation of these tables, there is a certain constancy in the results, and the rates are sensibly in agreement. This agreement permits the assumption that in constructing tables by ages at entry, a sufficient agreement would be obtained, and that consequently, it would be possible to apply the tables to assurance. In other words, the problem of the mortality of the infirm is nearly solved, but not that of the probability of invalidity; for in the latter case the phenomena observed are inverse as Mr. *Blaschke* has just said. He referred to the paper of Mr. *Hamza*, and showed the effect of the table in the case of invalidity at age forty. In the course of a year, for a thousand healthy persons at that age the following are the figures for various occupations: — 3; 13; 14; 17; 7; 4; 3; 7; 4; 5; 3; 5; 2; the figures 3 to 13 relating to the miners of Saxony and Prussia. From 3 to 13 — surely the constancy of the probability of invalidity is a subject to be approached with caution. It is necessary not only to consider carefully the data observed; but also to endeavour to define invalidity ; which is only a conventional term, as may be seen in Germany where it has been necessary to define it as the incapacity to earn the usual wages. Occupation is another cause of disturbance in the case of probabilities of invalidity, so that before making use of a table it is necessary to be quite sure that it is applicable, and to take into account the occupations of the persons concerned in order to guard against this risk. Another cause of error in the study of invalidity is the rigorous distinction it is necessary to draw between total and partial invalidity. How far is it intended to assure against invalidity? This must necessarily be defined. The expression semi-invalidity is sometimes used; what signification is to be given to it? It will be necessary to have the probabilities of invalidity set out according to the character of the invalidity, noting also when invalidity includes accidents.

In conclusion the speaker emphasized the essential difference between the probability of invalidity and the mortality of the infirm. At the present time the information relating to mortality is ample; but with regard to the probability of invalidity there is plenty of room to multiply observations and to endeavour to construct a table according to occupation with an objective and conventional definition of invalidity in each case. Only when this has been done, will the tables be useful.

The subject is one of great interest for Actuaries. Social Assurance has in recent times made great advances; in Germany all workmen are assured against sickness, old age, and accidents, and the example of Germany appears to be spreading throughout Europe. If we consider the risk of incapacity for work, we may imagine two entirely distinct institutions capable of fixing on reasonable grounds the corresponding premiums. The speaker referred to the project of Mr. *Bardhar* who separates compulsory assurance into two large groups :

— 1. the assurance of small indemnities which do not require the building up of reserves; and, 2. the assurance of annuities which require reserves.

The former includes slight accidents and sickness, and the latter assures the payment of pensions during invalidity, whether arising from accident or old age. This last is in reality the true invalidity assurance against incapacity to work.

There is a great field of usefulness for actuaries if they extend their researches in this direction. Their influence will be great over social assurance and the prosperity of the working classes in civilized countries *(Applause.)*

The President thought that, in view of the afternoon's excursion, and the number of speakers who had given in their names, it would be necessary to adjourn the remainder of the discussion to the next sitting.

This was agreed to and the congress adjourned at midday.

* * *

Wednesday, 27 th. June, (afternoon).

Mr. *Guieysse* took the chair at 9,45 a.m.

The President invited the renewal of the discussion of the previous day and called upon Mr. *Altenburger* to speak.

Mr. Altenburger (*Hungary.*) Compulsory assurance against invalidity, as it is practised in Germany, is not applicable to unofficial institutions, in view of the particular risk to be covered, although the question is being taken up in many countries and particularly in Italy. (Municipal assurance).

Unofficial assurance against invalidity ought to become popular, for it supplies a real want, but due account must be taken of the dangers which its working involves. The state of invalidity is very far from being clearly defined. The word itself merely signifies the contrary of validity, and it is never possible to fix exactly the precise moment when invalidity begins, except in the relatively rare cases where it is caused by an accident or by typical forms of sickness. Malingering, especially when it involves material advantage, cannot be excluded from unofficial assurance, so that selection in this form of assurance would lead, *on the one hand*, to probabilities of invalidity higher than had been provided for, while *on the other hand*, the mortality of the infirm would be less than the assumed mortality, a consideration which would be of the utmost importance, especially, in the case of invalidity pensions. Every precaution then must be taken, not only in the determination of the premium, but also in the means to be observed to obviate this risk. In his opinion, the custom of charging a uniform premium ought to be given up, and in its place we should introduce assurance with participation in profits, a method which would involve a high premium with return of over payments in the shape of a bonus.

The office premium ought to be about double the amount of the net premium and the greater part ought to be set aside and reserved until the experience is sufficient to enable proper reserves to be calculated. The eventual over payments might then be returned as bonuses. Moreover no theory has any practical value unless based on sufficient statistics, and we do not possess them in the case of assurance against invalidity. To lessen the risk, invalidity assurance should be worked not only as a special class of assurance by itself, but in combination with other forms of assurance. For example, invalidity pensions might be combined with old age pensions, the invalidity pension

being fixed at a lower figure than the deferred pension, so that it would be to the interest of the assured to await, in a state of validity, the time for the payment of the deferred annuity. Having regard therefore to the great importance of assurance against invalidity, I ask the Congress to pass the following resolution :

« That Actuaries are ready to lend their help with a view to the improvement « of the theory of assurance against invalidity, and more especially in an en- « deavour to determine the methods to be followed in statistical researches; but « that at the present time they decline all scientific responsibility for the finan- « cial results of this class of assurance. »

The President requested the speakers to be as brief as possible notwithstanding the interesting nature of all they had to say, for the agenda was still very long. He then called upon Mr. *Schaertlin*.

Mr. Schaertlin (*Switzerland*) had intended to reply to Mr. *Blaschke*, but he had been forestalled by Mr. *Weber* with whom he agreed on many points. In his opinion, the probability of invalidity is not constant and consequently great prudence must be observed in its application. It will give him great pleasure to study the work of Mr. *Blaschke* on this subject. He did not think that the probabilities of invalidity were of a character analogous to mathematical probabilities. He would be happy to learn that Dr. *Blaschke* had found proofs of the constancy of the mortality, as he gives us reason to hope, and trusts that his researches would also include invalidity. In his opinion the prospect of finding an abnormal distribution of the risk presents no difficulty. The variations in the distribution of the risk ought to be provided for, not by a mathematical premium but by a loading according to the circumstances. Assurance has already solved problems presenting greater difficulties, and there is room to hope that we shall not have to wait long for the solution of the problem under discussion.

He concluded by remarking that in Germany the combination of assurance against invalidity with assurance payable in case of death is based on statistics of total invalidity (Railway Companies) but the German companies give an indemnity in the case of partial invalidity, and he therefore fears that these companies will incur serious losses through the inadequacy of their premiums, and he begged his colleagues of all countries using the German tongue to enlighten him on these points, as they had such a wide experience in these matters.

Mr. Nicklaus (*Switzerland*) was of opinion that the subject under discussion included two problems which are of interest to Actuaries. The first problem has reference to combined assurance adapted to whole life assurance or to endowment assurance. This question ought to be the object of the careful attention of the Congress and should be kept apart from the second problem, that is, of assurance against invalidity in general. Some actuaries have contended that this second problem belongs to the Economists, but that is not the case, for our science includes invalidity in its domain. In order to calculate premiums exactly, it is necessary to define the risks which they cover.

The experience of Germany and of Austria cannot be useful to us, because of the special nature of the actual invalidity of these countries. It is necessary in the first place to define invalidity and its duration, and then there will be no difficulty in finding a solution of this important question. The speaker agreed with Messrs. *Schaertlin* and *Altenburger* in thinking that the variation of the risk ought to be provided for by means of a loading. Since this variation might increase progressively, as the result of measures taken to prevent accidents, or the diminution of the alcoholic habit, or the improvement of the moral conditions of the workman, it does not seem possible to construct a table of invali-

dity carrying the same weight as a table of mortality. In the case of invalidity, many more observations are required, for the variations are much greater in invalidity than in sickness; and some diseases of occupation cannot be assimilated to accidents.

Consequently it is necessary to define the risk to be provided for, or to be satisfied with the empiric methods hitherto employed.

Mr. Barrand (*Great Britain*) desired to consider the economic side of the question and gave a short account of his paper on the mortality of dangerous or unhealthy occupations. He discussed the question of wages and change of occupation which have to be taken into account when fixing the compensation to be paid in case of accident, for if compensation is only given in certain trades, there will be a tendency to overcrowd those trades and a fall in wages will consequently ensue.

The burden of paying the premiums would really fall on the workmen, and he thought therefore that compensation should always be given, whatever the occupation of the victim, or wherever the accident might happen. He claimed that this principle should be adopted by the State.

The President summed up the discussion and emphasized the great interest of the subject of invalidity. You have followed, he said, the remarkable arguments of the speakers on this subject, and you have also studied the important papers of which abstracts have been laid before you. The general result of the discussion seems to me to be that the problem of invalidity is not yet solved.

Existing tables cannot be compared with one another, because they do not start with a precise definition. We have before us different propositions, and Mr. *Blaschke* has submitted two motions which were formulated in the previous sitting. The time has now arrived to discuss them.

The first motion is as to a fusion or rather a joint-meeting of the two Congresses of Accidents and of Actuaries, but this is a difficult project to realize. Evidently we may study the question, but it would be better for individual Actuaries to join the Congress of Accidents, and to attend the sittings which interest them. Your officers however will submit the propositions, if adopted, to the officers of the Congress of Accidents, and will endeavour to arrive at a solution wich will meet your wishes.

The General Secretary thought that the first proposition of Dr *Blaschke* ought not to be addressed to the officers of the Congress, whose powers were limited to the duration of its session, but to the Executive Council of the Perma nent Committee.

The Congresses of Workmen's Accidents and Social Assurance are also connected by a Permanent Committee. The best way to bring about to a certain extent the joint study of the technical questions relating to accidents and Social Assurance is to put the Executives of the two Permanent Committees in communication with one another, and to entrust the question to them.

He added that, in his opinion, the carryiug out of the idea of a joint meeting would be attended by very great material difficulties, due to the different times of meeting of the two Congresses, and the choice of meeting places. If the next Congress of Actuaries is to meet in New York it is very probable that some other city will be chosen by the Accidents Congress.

Mr. Blaschke (*Austria*) said that he was satisfied with the promises made by the President, and accepted with pleasure the solution suggested by the General Secretary, i e. the joint study of the subject by the two Permanent Committees. He requested that his second resolution should be put to the vote and the subject which he had discussed included in the programme of the next Congress.

The President put to the vote the second resolution of Professor *Blaschke* that the subject be referred to the Executive Council of the Permanent Committee with a view to its being included tn the programme of the next Congress.

The resolution was adopted on a show of hands.

The President again read the resolution of Mr. *Altenburger*.

Mr. Schaertlin (*Switzerland*) proposed that the resolution of Mr. *Altenburger* should be divided into two parts : the first to have reference to the help which Actuaries would give in improving the theory of insurance against invalidity, and the choice of methods to be employed in statistical researches.

The second would have reference to the non-responsibility of Actuaries for financial results. He accepted the first part but rejected the second, being of opinion that Actuaries should never assume financial responsibilities, and thinking it imprudent even to suggest the idea.

The President asked the members present if they agreed to this division, and it was accepted. He then put the first part of the resolution to the vote and it was adopted, the second portion being rejected.

The President read the following resolution submitted by Mr. *Maluquer y Salvador*, to be communicated to the Organizing Committee of the next Congress :

« That one or more referees shall be nominated for every country to draw up « Tables of the Mortality of the Infirm so that the next International Congress « may be able to study the subject of invalidity from a practical point of view. »

The President remarked that this resolution depended on the Actuarial bodies existing in the different countries, and asked the Congress to refer the resolution of Mr. *Maluquer y Salvador* to the Permanent Committee (*Adopted.*)

Methods of valuation and distribution of Profits of Life Offices. Results obtained by different methods.

The President said that the discussion of the first subject in the programme was ended, and he proposed to pass on to the second subject : *Methods of valuation and distribution of Profits of Life Offices. Results obtained by different methods.*

Two papers have been received, and authors have so far read their communications, but this method has taken up a great deal of time, and doubtless it would be better to discontinue reading the papers (all of which are in the hands of the members of the Congress) and to open without preamble the discussion of the next subject on the agenda. (*General assent.*)

Mr. Blaschke (*Austria*) suggested the adjournment until the afternoon sitting of the considerafion of the second subject in the programme, so as to allow members to read the papers relating to it, and enable them to take a useful part in the discussion.

The President announced that two gentlemen had already given in their names to speak, Messrs. *Mac-Clintock* and *Weeks*.

Mr. Blaschke (*Austria*) assumed that members were agreed as to the discontinuance of the reading of the papers, and withdrew his resolution, since two gentlemen had given in their names to open the discussion.

The President put to the vote the question of discontinuing the reading of the papers and the substitution of brief abstracts when the writers should wish it, (*Unanimously adopted.*)

Mr. Ryan (*Great-Britain*) gave an abstract of his paper.

Messrs. Onnen and Peek (*Holland*) said they did not wish to speak.

Mr. Mac Clintock (*United States*) expressed in warm terms his appreciation of M. *Ryan's* paper, which gives such a large number of interesting facts. It

would be most useful to the Actuary and Mr. *Ryan's* task must have been long and laborious. He mentions the various methods in use in America and England, and it was quite possible that the reversionary bonus system would in the long run supplant all others, but it is not yet employed in America, and a special adjustment would be necessary, if it was to be applied to endowment assurances. In America the contribution method is the usual one, and under it the sources of bonus were taken into account, the profit arising from mortality loading and interest being earmarked. Mr. *Ryan* used an ambiguous phrase, when he described Mr. *Homan's* method as the origin of the modern scientific contribution methods, but had certainly not intended to imply that it was not itself scientific. It consists in comparing what a policy ought to have cost with what it has actually cost, and returning the difference. All modern systems are particular cases of the fundamental method, which, as Mr. *Homans* has shown, is most elastic. In England simple bonus methods are most generally used and profits are distributed in cash or by way of reversionary addition to the sum assured.

A difficulty attaching to the contribution method arises, if the valuation rate is changed from 3 1/2 to 3 per cent, when it would be necessary to charge against the share of surplus belonging to each policy the increase in the reserve value, but this would in practice be impossible. In America, the valuation rate is not changed for current policies, but only for new business.

He added that Mr. *Ryan's* systems are more scientific than those of Messrs. *Onnen* and *Peek* and he was disposed to think that there is no need to take into account any small variations in the mortality, as their financial results might be treated as general expenses.

The President proposed that having regard to the late hour, the discussion should be adjourned to the next day and announced that as he was unable to be present at that sitting Mr. *Higham* had consented to take the chair.

The Congress adjourned at 6-15 p. m.

* * *

Wednesday, 27th June (Afternoon).

Mr. Higham took the chair at 2.45 pm. and expressed his regret at the absence of Mr. *Guieysse* and his appreciation of the honour they had done him in asking him to preside.

The discussion of the second subject on the agenda was resumed.

Mr. Weeks (*United States of America*). It is a privilege to be allowed to express the gratitude which I feel, and which we all must feel, to Mr. *Ryan*. He has gathered and condensed the facts for us, in a form compact yet clear and vivid, on a subject which is of great interest and importance to us all. To accumulate the same facts would be possible for any one of us only at the cost of great labour and research, and even then we could not feel sure of our perspective as we can of Mr. *Ryan's*.

Among the admirable qualities of Mr. *Ryan's* paper, I especially note its non-dogmatic tone, so thoroughly in place on this subject; for surely of all the aspects of Life Insurance this is the one where the insistance upon any one set of principles is least justified. Absolute equity is not possible here, the most we can hope for is to avoid opposite extremes of inequity, and to come somewhere fairly between those extremes.

There may be several systems of distribution of surplus, producing diverse

results, yet all equally equitable, and between such systems choice must therefore be made on other grounds than that of a supposed mathematical equity. It may be said that the system which produces the healthiest results is the best, and by this I mean the system which makes it easiest to induce the largest number of persons to insure, and to induce the largest number of persons to remain insured.

Mr. *Ryan* does not mention the subject of the length of the bonus periods, i. e. the intervals between the successive bonuses. It would be interesting to know whether there have been any changes in the practice of the British Companies which indicate a trend towards what would be, in effect, annual bonuses, or, on the other hand, towards longer bonus intervals than formerly prevailed, or whether the average practice in this respect remains the same as thirty years ago.

In the United States the principal issue, in the matter of the distribution of surplus, is this question of the length of the bonus periods. There are two typical systems, which include by far the greater part of the policies in force, namely the annual dividend system, under which a bonus is declared every year for every policy in force, and the deferred dividend system, under which no bonus is declared until a policy has been in force for a considerable term of years — generally twenty years.

The latter system, the long-period deferred-bonus system, is at present the popular one, and I think officers of Life Insurance Companies which have practised this system for many years will substantially agree with me that it is working well and producing a healthy expansion and stability in Life Insurance.

If I may take so much of your time, I should like to indicate, in outline, a method of distributing surplus among long-period deferred-bonus policies, which is workable and which will secure equitable results, not exclusively equitable results, for no such are attainable.

In order to work this method, it is necessary to keep the policies of the Company in group-registers, or valuation books, i. e. books where the policies issued in the same calendar year, on the same plan of insurance and at the same age of the insured, are grouped together, and where the history of each group is entered year by year. This system of recording policies is so useful in other respects and for all kinds of tabulation, that it would seem desirable for any company to adopt it, even aside from its possible use in the calculation of bonuses.

The method which I am about to outline is in thorough accordance with the contribution formula, but avoids the difficulties which Mr. *Ryan* speaks of as arising in the application of that formula, difficulties in the way of finding a working basis for the assigning to each policy of its share of the surplus derived from the various sources, i. e. loading, interest and mortality-provision.

The system consists in constructing a hypothetical history of assumed groups of policies, based on the average facts of the Company's history during the years of the period elapsed, generally 10, 15 or 20 years.

The aim may be stated as follows: Having imagined a separate company to have been formed twenty years ago, containing 10,000 policies all of the same plan, amount and age of insured, to imagine that company to have had an experience year by year parallel with the experience of the actual company taken at large, and then to see what the entire assets of the imaginary would now be, and how many policies there would now be in force. The share of each policy in such hypothetical assets is then taken as a standard or typical gross value, and after deducting the policy reserve, made on whatever basis is then deemed best, the remainder is surplus and may be paid as bonus.

Such a process as the above was first used, I believe, by the *Equitable Life Assurance Society* of New-York, which in 1867 published examples of groups

of policies worked out on certain assumptions for twenty years in advance. The method I am now explaining is the same in outline as that then used by the Equitable, but introduces certain differentiations in the ratios used, which are necessary in order to produce true results. The ratios required fall under the following heads :

1) Rates of mortality; — 2) Rates of discontinuance; — 3) Rates of expense; — 4) Rates of interest; — 5) Rates of surrender allowances.

First. As to rates of mortality. In order to secure justice as between the groups of the different periods, it is necessary to use a table of mortality in two dimensions, i. e. a compound table like that devised by Dr. *Sprague*, showing separate mortality rates for successive years of duration of the insurances. This mortality table must closely represent the actual experience of the company, taken on the amounts insured (a mortality experience on lives insured will not answer the purpose).

Second. As to rates of discontinuance. From the summations of the group valuation books may be readily derived the actual scale of lapses for the successive policy years, which may then be graduated without interference with its practical effect. It is possible at no great expense of labour to construct differing scales for the different plans of insurance, and even to refine so far as to have separate scales for typical ages of insured.

Third. As to rates of expense. Here, in order to do relative justice to the groups of different bonus periods, it is necessary to differentiate between the expenses of the first year of insurance and those of subsequent years. Various methods of making this distinction have been suggested, and after testing many of them on the actual outlay of a company for the various kinds of expenses, I have reached the conclusion that a fair ratio between the rate of expense to be levied on the first year's premiums and that on subsequent premiums, is the ratio of 6 to 1.

It is also necessary to decide upon some relation between the rates of expense assessable on the various plans of insurance : for example, as between the Ordinary Life policy and the Endowment Assurance policy. This question has been much discussed in various forms, and it is most likely that if a rule of mathematical equity were possible, a fair consensus would have been already reached : that there is no such consensus is evidence that no such rule is possible. What we have to do is to avoid the extremes of inequity, and at the same time to pay attention to the principle which so often determines methods of taxation, viz, the relative ease of bearing the burden.

The extremes of inequity are, on the one hand, the levying of equal percentages of the premium on low and high premium policies, and on the other hand, the levying of the same expense-charge in dollars and cents on low and high premiums. A fair mean consists in determining a standard ratio on Ordinary Life premiums, and then in the case of policies having higher premiums than Ordinary Life, charging such standard ratio on so much of the premium as equals the Ordinary Life premium, and charging half that ratio on the excess of the premium.

This method will be found to give satisfactory results, i. e. results which will appear to the average business man fair as between Life and Endowment Assurance policies.

Having decided upon these two principles, it is no difficult task to ascertain from the premium receipts and the expenses of the company during each of the calendar years of the period elapsed, the typical Ordinary Life expense ratios, first year's and renewal, corresponding to the experience of the company for each of the calendar years. These ratios should then be graduated for the period of years, so that any tendency towards greater or less economy may appear in a gradual change in the percentages.

Fourth. The rates of interest actually realized by the company during the successive years of the period should also be graduated so as not to show abrupt changes from year to year.

Fifth. The average rates of surrender allowances can easily be made up from the group valuation books, if the surrender value granted by the company on every policy discontinued has been entered in them.

It may seem at first sight that the foregoing process would be complicated and laborious, but in practice it is not found to be either one or the other. Only a few typical groups need be worked out, on the standard plans only, such as Ordinary Life, 10 Payment Life, 20 Payment Life, 10 Year Endowment Assurance and 20 Year Endowment Assurance, and only for typical ages at issue — 25, 35, 45, 55, and on some plans, 65. From the results found on these few groups it is easy to construct, by interpolation, tables of standard values for all the plans and all the ages.

The method is a safe one, because it deals with each policy as if the entire company had been composed of similar policies; it is equitable because it follows the facts, and because each individual assumption as to the weight of the several facts is a fair one. It has the great advantage of remaining equally safe and equitable when the rates of premiums are changed, or when the basis of the reserve is changed: each group being credited with premiums at the actual rate it has paid, and being charged with the reserve on the basis held to be necessary at the time when its period ends.

The method has the further great advantage of remaining equitable even when great variations take place in the annual out-put of new insurance. The annual dividend system, when coupled with the requirement of a net level premium reserve (which appears to be a necessity in these days, though it be an artificial necessity) makes it impossible for a company to do a new business, increasing rapidly in amount relatively to the business already in force, without injustice to the old policy holders. Such a large volume of new business carries with it a large outlay in first year's commissions, and that even though the rate of commission be not increased. A material increase, therefore, takes place in the ratio of entire expenses to entire premiums, and there follows a reduction of the dividends to the old policy holders, although the expenses relating to the old policies have not increased, which is a manifest injustice.

The deferred dividend system, handled by the above method, obviates this difficulty, and by the expedient of charging each generation of policy holders with its own first year's expenses and its own expenses of successive renewal years, it does justice between the successive generations, though the new business of some years should be greater than that of preceding years, and even though it should be done at a greater rate of expense.

The Chairman (Mr. *Higham*) mentioned that Mr. *Manly* was present and hoped that he would be good enough to address them on the subject.

Mr. Manly (*Great-Britain*) thanked *Mr. Ryan* for his excellent paper, and regretted that each country represented at the Congress had not made a contribution on a subject of such great interest.

The method of valuation affected most nearly the solvency of an office, and the space devoted in the *Journal of the Institute of Actuaries* to papers and discussions thereon was a fair gauge of the interest felt and importance given to it. In England before satisfactory statistics were available caution was the chief watchword. The neces sity of incontestable solvency had always been felt. The relation between the method of valuation and the method of distribution of surplus was very close; and a reversionary bonus system always required an increased reserve. Mr. *Manly* objected to the State settling the rate of interest to be used, as it tended (and he instanced the result in Canada) to

companies being content with their reserves on that basis instead of endeavouring continually to increase their reserves, which was done in England as a consequence of public opinion and competition, these forces taking with advantage the place of legal regulation. Finally he traced the origin of bonuses to mutual offices, where at first the surplus was returned to the assured in the form of a reduction in premium, and ultimately instead of this reduction an increase in the sum assured was given.

Mr. Van Schevichaven *(Holland)*. — « Permit me to draw the attention of members present to the economic side of the question which we are now considering. The question involves the distinction to be drawn between proprietary and mutual institutions. It is evident that a method of distribution of profits, which will meet the requirements of equity, is of the utmost importance for these two classes of institutions, but in the case of mutual societies it is a problem inherent in their very nature, for their first duty is to give back to each assured exactly what remains available of the premiums. There lies, so to speak, the quintescence of mutuality.

« Proprietary companies are commercial enterprises and the question of deciding whether the assured shall participate in profits is a matter to be decided by the proprietors in their capacity as contractors, to whom all the profits belong, if it has not been otherwise agreed. I have abready said that in the case of proprietary companies the question of the equity of the method of participation is also of the utmost importance. But for these societies, this question of participation does not trace its source to the very nature of the undertaking as in the case of mutual societies.

« The observations which I have made are practically of very little importance, but I think that in general many errors have arisen from the fact that the intimate connection which exists between actuarial science and social economy has been overlooked, and that is why I should like to remind you of those relations. »

Mr. Burridge (*Great-Britain*) added his thanks to the many already given to Mr. *Ryan*. He considered the paper a model for all others which might be written on the evolution of a Science. He thought that as regards equity there was not much difference between the Compound Reversionary and Contribution methods, for both gave weight to the payments and duration. The former method may therefore be employed although it is less scientific. He was glad to see from Mr. *Ryan's* paper that interest was not essential to Life Assurance, and that it would be possible to keep up existing contracts were the rate to fall even down to 0 0/0. He despaired of ever being able to raise the premiums, but seeing that a capital sum of £1000 will no longer be worth what it once was, he suggested that annuities should be assured instead of capital. He concluded by saying that should bonuses fall, should interest vanish, as both well may, Actuaries must still see that promises made are kept and that contracts entered upon are maintained.

Mr. Macaulay *(Canada)* replied to what Mr. *Manly* had said on the subject of legislation in Canada and of reserves, and felt obliged to point out that the Canadian Companies were all agreed as to the need of strengthening reserves, and in this respect, required no help from the Government, whose superintendence involved no pledge of solvency. The State laid down certain limits as to the rate of interest to be used in valuations — formerly it was 4 1/2 per cent — and afterwards 3 1/2 per cent. Such changes ought to be prospective and not retrospective — for the object should be to avoid sudden changes. The speaker did not agree with Mr. *Manly* as to the bad effects of State supervision, as he believed that most companies made their reserves at a rate of interest, one half per cent below that prescribed by the Government.

The duty of the Government should be confined to that of simple supervision, and should not extend to an interference with the methods of estimating reserves and above all it should not limit the reserves. That would be like building rocks instead of a lighthouse to guard a dangerous coast.

Mr. Gunckel (*Germany*). — « Before speaking from my point of view on the subject of a fair distribution of profits among the assured, I wish to reply in a few words to what has been said by our colleague, Mr. *van Schevichaven*. He claims that the distribution of profits among the assured, is a subject which concerns mutual societies in a very much higher degree than proprietary companies. In Germany, owing to the keen competition which exists, this has not been the case for a long while. In order to be in a position to compete, the proprietary companies are obliged to watch the distribution of profits among the assured quite as much as the mutual societies, and it ought to be recognised that the difference which formerly existed between the two kinds of institutions has disappeared and given place to a happy harmony.

With regard to the arguments of our colleague Mr. *Ryan*, I ought to say that in Germany we do not know much about the system of bonuses which involves the distribution of profits for periods of 5, 10, 15 years, etc., nor about the contribution plan. Among German institutions the system of increasing bonuses has prevailed rather than that of uniform or slightly varying bonuses. Unfortunately the system of increasing bonuses has led to abuses wich are much to be regretted, since a large number of institutions have held out the hope of an arithmetical progression of 3 0/0 of the total premiums paid without taking into account the sources of the bonuses which they were annually granting and the prospects of the future. It is now generally recognised that the maintenance of this rate of 3 0/0 is not possible, and in our country at the present time we are seeking a method of distribution which will correspond to the various sources which contribute to the profits available for distribution.

I would not go so far as Mr. *Ryan* in distinguishing between four or five sources of profit and in calculating every year their various amounts. I would put in one group (*a*) the two sources of profit, i. e. profits from mortality and profits from contracts prematurely cancelled, and I would treat as a second source (*b*) the profits realised from interest on invested funds.

The other source of profit to which Mr. *Ryan* refers, viz, the saving realised through the loading on the premiums exceeding the cost of working, can no longer be brought into account by German Institutions, since the intensity of competition in that country has converted it into a source of loss.

The source of profit (*b*) should be kept quite distinct from (*a*) for, as the investments of a society increase year by year they give profits which augment continually even when the average rate of interest on the funds is falling. The profit (*b*) ought then to be distributed by way of an increased bonus calculated either on the mathematical reserve for the policy, or on the total annual premiums received. In the case of a Company calculating its reserves at 3 per cent and earning on the average four per cent on its investments, this profit would be about 1 1/4 per cent of the reserve and approximately 1/2 to 5/8ths per cent of the total premiums received.

To this increasing bonus would be added each year a supplementary bonus varying very little year by year from source (*a*) to be divided in proportion to the annual premiums receivable under each policy. In my opinion that is the proper way to fix equitably the amount of profit to be returned to each assured. »

Mr. Niklaus (*Switzerland*) said that the methods of distribution of profits did

not concern Actuaries only, There are Governments who claim to be interested in the question, although having nothing to do with them, as they ought to confine themselves to exercising such a measure of superintendence as shall protect the assured from fraud. Participation in profits is only a subsidiary part of assurance, and in general the Companies return to the assured what ought to be given to them. The system most criticised by certain Governments is that of the deferred bonus, and there is no reason why this should be so, for one system is as good as another and will give sure results, if it is reasonably applied. Governments prohibit this last system while they tolerate other methods which are not equitable. If looked at from the point of view of the age of the assured, the system of annual participation is unjust, for it favours the young lives. The speaker added that he protested strongly against the criticisms of the Swiss Federal Authorities and against their prohibitory measures as in no way justifiable, and he does not recognise either their right or authority to interfere with the methods of division of profits.

Mr. Van Schevichaven (*Holland*) explained that he had been misunderstood, for he had not in any way criticised the system from the point of view of the different nature of proprietary and mutual Companies, but had simply pointed out that the question of bonuses was intimately connected with the legal nature of the mutual institutions, and not with that of proprietary Companies. He added that the practice of Life Assurance Companies was not the subject of his criticism.

The President announced that the discussion of the second subject on the Agenda was exhausted.

The General Secretary asked permission to make certain communications of a practical kind. He invited the Members of the Congress to apply to the Secretary for the Silver Medal, and said that seventeen papers had been posted to them. Some of the papers had not been distributed, because they had been sent in too late, but they would appear in the volume containing the proceedings of the Congress.

The next item on the Agenda was the third subject in the programme : *Comparison of the Rates of mortality in various countries. — Extra Premiums for Travel and Residence in Countries where the rate of mortality is abnormal, more especially in the Tropics.*

Comparison of the Rates of Mortality in various countries. — Extra Premiums for Travel and Residence in Countries where the rate of Mortality is abnormal, more especially in the Tropics.

Mr. Chatham (*Scotland*) gave a short abstract of his paper.
Mr. Massé (*France*) read his report on Colonial risks.

The discussion of these two papers was postponed until the next day and the Congress adjourned at 6. p.m.

* * *

Thursday 28th June.

Mr. Macaulay took the Chair at 9.30. a.m.

The Chairman announced that Mr. *Guieysse*, who was unable to be present at the Meeting, had asked him to take the Chair. He was very happy to have that honour and was of opinion that the great success of the present Congress was entirely owing to the place in which they met, — in that beautiful capital —

in the centre of that magnificent Universal Exhibition which was the admiration of the whole world.

He reminded Members that at the end of the Meeting they would be photographed in a group, and for this reason he asked the writers of papers to be as concise as possible.

The third subject in the programme of the Congress was the next item on the Agenda, and the President called on Mr. *Paraira* to be good enough to give an account of the paper of Mr. *Van Dorsten* as that gentleman was not present.

Mr. Paraira (*Holland*) explained that Mr. *Van Dorsten* had contributed in a very large degree to the progress of Actuarial Science in Holland; he regretted the absence of the Author, and read an abstract of the paper.

The Chairman (Mr. *Macaulay*) asked Members to commence the discussion, but as no one rose to speak, he requested Mr. *Lepreux* to take the Chair, while he spoke.

Mr. Macaulay (*Canada*) congratulated *Mr. Chatham* on the immense task he had undertaken of discussing extra risks for the whole world. He wondered however that no mention had been made of the excellent « *American Tropical* » table constructed by the *New York Life Insurance C°*. He had studied the map attached to the paper of which the coloured portions marked the extra premiums charged in the various countries, and he thought the Bahamas should be green instead of blue, and Costa Rica red only along the coasts. He would also suggest that distinctions be made between the coast and low lying regions, and the higher and more healthy inland parts in several tropical districts. He referred to India and noted the marked difference between the mortality in the East Indies and that in the West Indies. The uniform extra for all ages was objectionable. It should moreover be remembered that the death rate among Indian natives and the lower classes of society increased much more rapidly with the advance of age than the European. This was due to the natives ageing more quickly. He preferred *Mr. Finlaison's* table as it did not include the lower class natives, among whom the mortality is exceedingly high.

Mr. Macaulay (*Canada*) again took the Chair.

Mr. Chatham (*Scotland*) replied to the observations of Mr. *Macaulay*. His paper only referred to extra Premiums charged for residence in British Colonies, and for that reason he did not refer to the Tables for tropical America. He added that the mortality of the Government employés (*Uncovenanted Civil Service*) is almost the same as that of the natives.

Mr. Hann (*United States*) thanked Mr. *Chatham* for his excellent paper and gave an account of American methods of treating extra premiums for foreign residence. For example, the *Equitable Company* avoided the grave risks of the coast line as there are not sufficient statistics on the subject.

Where statistics are available he is in the habit of constructing tables of Mortality for particular regions.

If there are no statistics, the extra premiums are very heavy, amounting sometimes to 50 per cent. It is necessary to take into account not only climate, but also the manner of life of intending assurers. « *Civil Service* » statistics should only be used with the utmost care, as they are based on lives selected on the ground of health and good character. The speaker added that the mortality of the Eurasian population is lower than that of Europeans residing in India.

Mr. Bourne (*Great-Britain*) praised Mr. *Chatham's* paper and said that he

had a good deal of experience, having been for forty years the manager of an Office which had investigated these special risks. He believed that the risk was greatest in the first year and that it should be charged for accordingly. He thought the following a fair scale of extra premiums for the West Indies.

For the	first	year	10	guineas per cent.
—	second	—	8	—
—	third	—	6	—
—	fourth	—	5	—
—	fifth	—	4	—

Most cases had been taken at an extra of 3 guineas per cent.

A distinction must be made between Europeans and Natives, when charging extra premiums. An extra of 3 guineas per cent is sufficient for natives, and the speaker thought that an extra of 1/2 per cent for the whole of life would cover the case of naval or military officers.

The Chairman (Mr. *Macaulay*) announced that the discussion was exhausted and that the next item on the Agenda was the 4th subject in the Programme of the Congress.

Comparison of the Rates of Mortality in various Occupations; Extra Premiums for the more dangerous Occupations.

Comparison of the Rates of Mortality in various Occupations; Extra Premiums for the more dangerous Occupations. — This question is in itself most interesting, and it will be the more so, seeing that the speakers who will take part in the discussion, are men who fill great positions in their own countries.

Mr. Samwer (*Germany*) said that *Messrs. Karup* and *Gollmer* on behalf of « *the Gotha Company* » had investigated the mortality of Medical Men, Protestant Ministers, Professors of Secondary Education and Teachers in the Primary Schools. Comparing the mortality of these groups with the general observations of the male assured of « *the Gotha* », up to 1878, it would be seen that the mortality of the Protestant Ministers and of the Professors and Teachers was only about 86 °/₀ of that of the assured, while on the other hand, the mortality among Medical Men was 111 °/₀, and was as high as 114 °/₀ among those who were also Professors in the Universities.

« *The Gotha* », when it has completed other urgent work which involves the use of cards for statistical purposes, proposes to follow up this investigation by examining the mortality of other occupations. The speaker said finally, that the work of the present Congress would facilitate the task which he had undertaken, and would be of useful service to him.

Mr. Mac Clintock (*United States*) was satisfied as to the usefulness and importance of the investigation made by « *the Gotha* » into the mortality of various occupations, and thought that it was an example which might be imitated by all Companies. At present it is usual to compare new risks with the average risk, a method of procedure which will expose Companies to losses. Tables of good risks should be constructed and used for purposes of comparison, and the use of average risks should be given up. After referring to the tables annexed to Mr. *Samwer's* paper, he said he preferred those of *Dr Farr*, and that tables should not be based on lives, but on amounts assured.

Mr. Barrand (*Great-Britain*) gave a summary of his paper, and said that since some institutions charged no extra premium for dangerous or unhealthy occupations, they ought to be distinguished from such as do. He emphasised the value of statistics and the errors to which they are liable. He was of opinion that tables should be based on healthy lives and suggested that all the various societies should combine together in order to compile tables based on selected lives.

The Chairman proposed to adjourn the discussion on account of the lateness of the hour.

The General Secretary asked the Members of the Congress to be good enough to group themselves outside the entrance door for their photograph to be taken.

The Sitting was adjourned at 11. 45 a. m.

* * *

Friday, 29th June.

Mr. Guieysse took the Chair at 9.30 and on so doing he said how happy he was to welcome Mr. *Young* who was President of the Second Actuarial Congress, whom he saw among the audience, and asked him to take a seat on the platform. (*Applause.*)

The President proposed to continue the discussion of the comparative mortality of various occupations.

Mr. H. Laurent (*France*) explained that in France they were preparing a table of mortality according to occupation. Mr. *Arthur Fontaine*, who was superintending this work, was not ready for the Congress, and the speaker much regretted that he would be unable to submit his table. M. *Bertillon* had also examined the mortality according to occupation in Paris. Unfortunately the working classes are not stationary, they change their residence and their occupation, and it is difficult to classify occupations in a reasonable way. Nevertheless, notwithstanding these imperfections, Mr. *Bertillon's* table is very interesting, and it has been abstracted in a graphic form and appended to the paper.

Mr. Weber (*France*) said that the Ministry of Commerce had, as a matter of fact, as M. *Laurent* had pointed out, a strong wish to construct a table of mortality according to occupation, and this wish was of long standing. The Ministry had been obliged to give up the work on account of the attendant difficulties. At the present time the work prepared in connection with the Census of 1896 gives the distribution by ages for different occupations, and that is all we possess, but in order to construct a table it is necessary to have two elements (1); the distribution of the population enumerated according to age, and (2) the number of deaths amongst the enumerated groups. The first element is given by the census itself, and it is the only one published. The Ministry of Commerce cannot give any more. If by any means whatever the number of deaths could be ultimately determined, it would be possible to construct a table of mortality according to the varying groups of occupations. In France the Census Schedules do not give the enumeration according to age; they give the number living at each age up to the age of 20 (for military purposes) but beyond that age the numbers living are given only in quinquennial groups. If then the corresponding number of deaths according to occupation were obtainable, it would be only possible to construct a table of mortality giving a mean mortality according to quinquennial groups of ages, which would not be sufficient.

The speaker added that the subject of mortality according to occupation, is of interest to assurers, economists, demographers and statisticians, and that there are two sources of information upon which to base tables of mortality according to profession :

1. Official sources; the Census; the Death Registers; the Civil Records.

2. Private records of Assurance Companies and Societies as to the mortality according to occupation.

It is a question however whether the official source is of any use, as it is possible to obtain all the required information from the Assurance Institutions. Besides, official statistics are less exact, and are full of errors, such as false statements as to age, whether at the census or at the registration of death, which are a source of serious disturbance in the results, and grave errors arise from the fact that as soon as the ages begin to rise a little, the statements as to age are in round numbers.

The tables of Assurance Companies, on the contrary, are of great value; they are based on a smaller number of observations, it is true, but the quality of the observations is certain both as to occupation and age; the groups being homogeneous and the observations exact, since the Societies are able to follow their clients through the whole course of their existence. Demographers then, as Mr. *Samuer* has pointed out, should look to the Actuaries and the Assurance Companies, rather than the Actuaries to the Statisticians and the Demographers.

Mr. H. Laurent (*France*) said that Mr. *Weber* had just made a statement with which he did not agree. Mr. *Weber* had said that the declarations were inexact, and that the ages were given in round numbers. The speaker had proof to the contrary when constructing a table of mortality based on the customary letters announcing deaths. If the declarations had been incorrect, there would have been in the construction of the table a maximum or minimum in the neighbourhood of the ages in question, but this was not so. It is true of course that it might be argued that the errors balanced one another, but there was absolutely no irregularity in the vicinity of these ages.

Mr. Schooling (*Great-Britain*) thought Census statistics have no great value, for workmen, when replying to the question as to their occupation, have a tendency to overstate their social position; as for example, the bricklayer's labourer who will describe himself as a bricklayer. Then workmen often change their occupation without notifying such change, and there are numerous sources of error. It is necessary therefore above all to note carefully the age at entry, and in practice, the occupation need not be considered unless it be very dangerous, and excepting always the liquor trade. If the occupation is not defined in the policy, no extra premium can be charged, and if it were defined, it would be necessary to provide for declarations of change of occupation and to make classifications which would often be very difficult, all of which would interfere with business development. Statistics of the liquor trade and of such occupations as are particularly liable to accidents are the essential want to be supplied.

Mr. Blaschke (*Austria*) said that there were two different opinions as to the risk of occupation, and added that the « *Gotha* » had published three reports of great value with regard to occupation, but in his opinion the idea which ought to be the starting point is that of Mr. *Barrand*, viz, that the changes in occupation make it impossible to construct tables according to occupation. It would be sufficient to take out various dangerous risks and to base tables of mortality and of extra premiums corresponding to those risks. With this object in view valuable information would be found in the Official Assurance publications of Germany and Austria. The speaker proposed that a programme should be drawn up for the next Congress, with the object of the separation in the Official Assurance publications of dangerous occupations and the corresponding deaths. This is a more simple method than that of the « *Gotha* », for its application does not depend upon the chance of obtaining the services of such men as *Messrs. Karup* and *Gollmer*.

THE PRESIDENT declared the discussion at an end, and said that the remarks of Mr. *Blaschke* would be communicated to the Officers of the Permanent Committee.

Methods employed for the valuation of the Negotiable. Securities included in the Assets of a Company; Estimated values based on the purchase price; estimated values based on market values, Mixed System, etc.,

The next item on the Programme was the consideration of the fifth subject in the Programme, viz: *Methods employed for the valuation of the Negotiable Securities included in the Assets of a Company; Estimated values based on the purchase price; estimated values based on market values, mixed System, etc...*

THE PRESIDENT asked Mr. *Samwer* to be good enough to take the place of the author of a paper who was not present.

Mr. SAMWER (*Germany*) explained that M. *Emminghaus* was detained in Germany by urgent matters of business, and had asked him to express the regret of the writer of the paper and to submit his views.

The best method of valuing negotiable securities is to take the market price on the day when the balance is struck, because on commercial principles this price represents the true value of the security on the given day.

This method gives better security, because Life Assurance Companies only invest their funds in securities which do not show great fluctuations. They are usually securities which vary little in price and are not the subject of speculation.

In Germany however, most of the Companies are only allowed to value their securities at the market price, if it is lower than the purchase price. If the purchase price is lower than the market price, the former value must be inserted in the Balance Sheet..

This regulation, the speaker added, had been adopted in the German bill relating to unofficial Assurance Companies and it would probably appear in the law when passed.

THE PRESIDENT announced that the next item on the Agenda was the paper of Mr. *Adan* (*Belgium*) and called on Mr. *Hankar* to speak.

Mr. HANKAR (*Belgium*) said that Mr. *Adan* was unable to leave Brussels, and had asked him to take his place. He gave a short summary of Mr. Adan's paper and read the conclusions at which he had arrived.

THE PRESIDENT called on Mr. *Mac Clintock* to give an abstract of his paper.

Mr. MAC CLINTOCK (*United States*) was of the same opinion as Mr. *Emminghaus* and thought that the market price should be taken for the valuation of securities, but at the same time a margin should be allowed for the sake of safety.

THE PRESIDENT said that Mr. *Schooling* would take the place of M. *Hughes* who was absent, and would give an account of that gentleman's paper.

Mr. SCHOOLING, (*Great-Britain*) expressed his regret that Mr. *Hughes* was not present, and having given an account of the paper, read the conclusions at which the author had arrived.

THE PRESIDENT announced that the next paper for consideration was that of *Messrs. Nierstrasz* and *Imminck*.

Mr. IMMINCK (*Holland*) said that the gentlemen who had been nominated for Holland to write on the 5th subject in the programme thought that they were required to give a summary of the methods employed in Holland for the valuation of the negotiable securities included in the assets of a Life Assurance Company, and that consequently the paper prepared by them is a summary of

the questions put to 44 Dutch Life Assurance Companies and their answers thereto.

The diversity of these answers is such that the number of methods employed is equal to the number of Companies. The writers therefore decided merely to give a summary of the answers obtained by them, without expressing any opinion. The speaker added that he spoke also in the name of Mr. *Nierstrasz* who much regretted that he was not able to be present at the Congress.

The President said that the time for discussion had arrived and called on Mr. *Ackland*.

Mr. Ackland (*Great-Britain*) thanked Mr. *Adan* for his interesting paper, and remarked that Mr. *Adan* said that in Italy the State Commercial Code N° 22 does not refer to the method of valuation. This however is not quite correct as an assurance law exists which requires the purchase and market prices to be stated in the balance sheet, leaving the Companies at liberty to value the securities as they thought fit.

The President reminded the Members of the Congress that in France and Belgium the term « negotiable security » signifies a security negotiable on the Stock Exchange, and every security of a like nature which is negotiable without the intervention of a Notary or the use of a private deed. In France mortgages are not treated as negotiable securities.

Mr. Barrand (*Great-Britain*) thought that Companies should be allowed to put higher values on their securities than the market values, provided that any value above the purchase price should not be treated as divisible profit, but as a reserve.

Mr. Hann (*United States*) thanked *Mr. Emminghaus* for his paper. He thought that complete liberty should be given to the companies, coupled with publicity. If the management of a company is honest, it can be trusted, and no regulations will be required. Each should be allowed to act on its own judgment.

Mr. Quiquet, *France*, said that the remarks which he desired to submit to the Congress were of a national character. He excused himself for so doing because his Dutch colleagues had treated this subject in that way in the 5th part of their paper.

He read the heading of part 5: «*How to value a Reversion*». He admired the system of the Dutch Actuaries and eulogized their paper which might appear dry and arid, but which was in fact precise. According to their paper, there are in Holland four methods of valuing a reversion. They were as well off in France.

The inconvenience consists in the great differences in values arising from these various methods. One treatise alone, that of *Dormoy*, examines this question, and, according to the method employed, the value of a reversion to a capital of 106,000 francs, varies from 22,000 to 41,000 francs. In the case of some Companies, reversions form such a large part of their assets that they cannot be neglected, and if their values may be halved or doubled, it would appear that there is room for some more rational method of valuing them.

The speaker however guarded himself from indicating one. For the time being he is in favour of the fullest liberty combined with the utmost publicity, as in England. The best system appeared to him to be to set out in detail in the Balance Sheets the values of all the various reversions and not to lump them together in a single line. He concluded by quoting the example of « *La Nationale* » Company of which he is the Actuary, which in its accounts at the end of its Balance Sheets shows in detail the properties to which it owns the reversion.

Mr. Bottini (*Italy*), regarded the subject of the valuation of securities as very important. He was of the same opinion as *Mr. Adan* who does not think it useful to lay down rigid rules for application in all cases, subject however to the utmost publicity being given to the balance sheets of the Societies, so that all interested parties may easily understand them, and provided always that the methods on which the managers base their valuations are indicated in the balance sheets.

The managers of institutions, who have all the responsibility for their working, ought to have the fullest liberty in valuing the securities constituting their assets, for the real value of a security is very difficult to decide, and it would certainly be very dangerous always to take the valuations of stock-brokers which are not always based on positive standards, and are subject to the influence of the moment and sometimes to that of a particular group of financiers.

Besides, there are securities which it is absolutely impossible to quote on the Stock Exchange, and others which have in all cases a different value from that of the Market, having regard to their special affinities. He would mention by way of example, the securities of the Southern Railways of Italy the market values ofwhich are much below par, although they are regularly drawn and repaid at their full nominal values.

For this reason, repayment forms a premium which must be taken into account in valuations, and in Italy at the present time, it is the custom to take into account this adjunct as is shown in the report published on the subject by the engineer *Mr. Rocca* of the « *Italian Association of Actuaries* ».

The responsibility of the managers is quite sufficient when the law is such that they may be punished if they abuse their trust. Italian legislation provides a very heavy penalty for managers who improperly distribute fictitious profits.

The opposite danger is that the valuations should be artificially depreciated for the purpose of lowering the amount of profits distributed, but this is a danger which cannot produce results which would hurt any Institution, since it is checked by the self-interest of the shareholders, who have the right not to pass the balance sheet, if at any time they wish to raise values.

Finally, the speaker quoted the legislation relating to provident institutions in Italy, which leaves full liberty in the valuation of negotiable securities, and allows every kind of method — purchase price, market price, or mixed price.

At the same time assurance institutions are obliged to show in their balance sheets the market prices of the various securities which constitute their assets although they have not taken that price into account in their valuation.

The General Secretary read the following letter received from Mr. *Pokotiloff*, manager of the Pension Funds of the Employés of the Russian State Railways, who was unable to be present at the Congress :

« Sir, — Mr. *de Savitch* has communicated to you my intention of submitting « to the Third International Actuarial Congress a paper containing some infor- « mation as to the problem of the comparative mortality of various occupations.

« To my great regret, it is impossible for me to give any data with regard to « Russia which would be worthy of interest, as after making full enquiries I « find that statistics of mortality and incapacity for work according to occu- « pation, are absolutely non-existent in Russia. Some information on the « subject may be found in the paper submitted by Mr. *Kobeljatzky* at the third « sitting of the International Congress as to Workmen's Accidents, which took « place at Milan in 1891. This paper was concerned however with only some « branches of industry. There appeared later in 1899 the report of Mr. *A. Koppen* on the same subject but more particularly referring to miners.

« For these reasons all that I am able to give you is some information, more

« or less detailed, as to current researches into the mortality and invalidity of « railway servants.

« It is only during the last few years that this question has been methodi- « cally investigated, and the Minister of ways of communication, when institut- « ing funds for the Russian railways, based on the principles of Life Assurance « was compelled to rely on the statistics of mortality and incapacity for work « of the employés of the German Railways as a basis for his calculations and « regulations. The data referred to had been collected and elaborated by the « Association of German Railways.

« After the organization of the pension funds for the whole system of Rus- « lian Railways in virtue of the ordinances of the years 1888 and 1891 a large « field of observations on the mortality and invalidity of the servants of the Rus- « sian railways was opened up to the Minister of Ways of Communication.

« An exact record was first of all organized for the employés of the State « lines, who were members of a common pension fund founded in 1894.

« These records were the object of the four first statistical reports of the « former management of the Pension Fund of the State Railway Employés.

« At present the Committee of the Railway Pension Fund which has existed « since 1899, and the direction of which is entrusted to me, is occupied with the « examination of the materials collected from the employés of the whole system « of State and unofficial railways of the Empire.

« The total number of employés belonging to these Pension and Provident « Funds is 250,000. It may be assumed that methodical statistical observations « made on such a large number of members and spread over such a long series « of years ought to have, when collected, an important interest, as scientific as « it is practical.

« On the occasion of the Universal Paris Exhibition the Executive Committee « of Railway Pension Funds has published the *Report of the Executive Com- « mittee on Pensions*, which contains some statistics relating to the employés « of the Russian railways, and the Executive Committee of the Pension Fund « proposes in future to add considerably to these facts.

« I beg you, Sir, to be good enough to submit to the kind consideration of « the Third International Actuarial Congress the publication referred to above « of the Executive Committee of the Pension Fund which contains various data « relating to the mortality and invalidity of the Russian railway employés. « Along with this letter. I send ten copies of the publication, reserving to « myself a sufficient number to present one to each member of the Congress, « on my arrival in Paris.

« Begging you, Sir, to accept the expression of my distinguished conside- « tion, I am,

« Your very devoted,

« (Sig.) A. Pokotiloff.

» St. Petersburg, 2/15 June 1900. »

The General Secretary announced that the Minister of Commerce, the Honorary President of the Congress, would be present at the final sitting on Saturday Morning. He also announced on behalf of the Executive Council of the Permanent Committee that the first edition of the minutes of the proceedings of the first Congress at Brussels was out of print, and that a second edition had just been issued, Subscribers to this new edition who have not received their copies are requested to apply to Mr. *Bégault*. Finally he desired to make a communication of a personal kind. In order to meet the wishes conveyed to him by several members he indicated the place where they would find the chart showing the mortality curve of the I C F, Table prepared by him for

the syndicate of French companies charging uniform premiums for assurance against accidents, based on observations made on the prematurely pensioned servants of the great French railways.

The meeting was adjourned at midday.

* * *

Friday, 29 th June (afternoon).

Mr. SAMWER took the chair at 2-30 p. m., Mr. *Guieysse* being prevented from attending.

Report of Mr. Bohlmann.

THE PRESIDENT announced that the next subject for consideration was the report of Mr. *Bohlmann (Germany)*. The writer had written a letter summing up his paper. This letter, written in German, had been translated into French by Mr. *van Schevichaven* who would read it.

THE GENERAL SECRETARY explained first of all that Mr. *Bohlmann's* paper, which was of great length had been received too late for translation into French and English. The portion in German, which had been distributed among the members, only included the first part of the report, but the proceedings *in extenso* of the Congress would include the whole paper with translations.

Mr. VAN SCHEVICHAVEN read his translation of Mr. *Bohlmann's* letter.

I. Mr. *Bohlmann* began by explaining that in connection with the *Encyclopœdia of Mathematical Science and its Applications* (which is being published with the help of several scientific academies by Mesrs. *H. Burkhardt*, at Zurich, and *Franz Meyer*, at Königsberg.— Editor *B. S. Teubner* at Leipzig), he had been entrusted with the part relating to actuarial science, as a subdivision of the chapter on the theory of probabilities and its applications. It is evident, from a study of the plan of this Encyclopœdia, that actuarial science has attained a well defined position among mathematical sciences in general, a position which for many years it has been fit to occupy. It is this fact above all which decided the author to present his report to the Congress.

He attaches great importance to the collaboration of the pure theorist with those who are acquainted with the practice and with scientific institutions. He begged the Congress to treat his paper as a simple outline, hoping however that he would succeed in explaining the general plan which he wished to adopt. He hoped also that the members of the Congress would give him useful advice, which would enable him later on to prepare a more complete treatise than he was able to do at the present time. This was yet another reason which decided him to present the present report.

II. As to the method adopted, it followed directly the general rules laid down by the joint editors of the *Encyclopœdia*. The purely statistical element is subordinate to the mathematical, and this rule is only broken for reasons of the highest importance. The Tables of the Text Book (3 1/2 per cent) have so far as was possible been used in the calculations. The relationship of ideas has settled the order of the various subjects dealt with. The historical side had been the object of notice. It refers especially to the nineteenth century.

The idea of the logical development of the theory is predominant throughout the whole treatise. All methods of life assurance have been considered as the logical consequences of certain ideas and axioms, very distinct one from another, as will be found in the second and third numbers of the treatise.

III. The separation of the subject with which this article is concerned from the realm of mathematical statistics (which will be treated by Dr. *Bortkewitsch*

or the *Encyclopædia*) has been made in such a manner that the construction of mortality Tables and the Theory of errors in the calculations of the probabilities of death have been treated as forming a part of mathematical statistics. The article of Mr. *Bohlmann* treats the Mortality Table merely as a product of observation.

In spite of this separation, the author has thought it useful to take the opportunity to draw attention to the importance of the graphic method, above all, to that of Mr. *Knapp*, 1874, simplified in 1875 by Mr. *Lexis*, when it is desired to determine the probability of death. Having regard to the scrupulous precision brought to bear on the construction of Mortality Tables, it is a subject for remark that this graphic method has not been more generally employed. As to the theory of distribution, it is above all important to settle whether the observed distribution can be considered as normal. A Dutch mathematician present at the Congress, Dr. *Peek*, showed last year that precisely in the circumstances which must be taken into account in the case of assurance against death, the distribution seems to be nearly normal.

IV. The article is preceded by a list of the principal modern works on actuarial science.

The first chapter deals with the hypothesis which serves as a basis for the theory, and then in a logical order treats of the principle of the imaginary Company, from which are derived the premiums and reserves without the use of the theory of probabilities according to the well known method. Then the article goes into the theory and practice.

The second chapter deals with the usual methods of calculating premiums and reserves.

The author takes his examples from temporary annuities and endowment assurances, and, for other examples, he mentions the Manuals which the reader should study. The chief principles which result therefrom have been treated in a general way.

The third chapter is concerned with loadings, expenses and bonuses.

With regard to loadings and expenses the author illustrates the Methods of Dr. *Zillmer*.

For bonuses he especially takes the American contribution method.

The fourth chapter includes the theory of risk, and defines carefully the meanings given by various authors to the idea of risk and the consequences resulting from these different meanings. Then the author takes up special problems such as the maximum amount to be assured, the minimum number of assured, etc... He declares expressly that the result of his researches tends to show that the theory of risk has not yet reached a sufficient simplicity to justify its application in practice.

The author hopes that his article, although not altogether within the programme of the Congress, will be found worthy of being studied by its members.

A new method of Valuation by Mr. Mac Adam.

THE CHAIRMAN (Mr. *Samwer*) thanked Mr. *Bohlmann* for the important and useful work which he had undertaken, and for the explanatory letter so well translated by Mr. *Van Scheevichaven*. He then called upon Mr. *Mac Adam* who had sent a paper on « *A New Method of Valuation* ». This paper being in the hands of members of the Congress should be studied by them.

Scheme of Universal Notation by Dr. Sprague.

The next item on the agenda was the « *Scheme of Universal Notation* » by Dr. *Sprague*.

THE CHAIRMAN asked Mr. *Ackland* to be good enough to give a short account of the important work of Dr. *Sprague*.

Mr. ACKLAND (*Great-Britain*) gave an abstract of Dr. *Sprague's* paper and suggested certain modifications of and additions to the Scheme of Universal

Notation — E_x should be adopted for the exposed to risk at age x in a mortality table, and θ_x for the corresponding number of deaths, and ${}^n l_x$ should denote the numbers living at age $x+n$. The symbol $a^z_{yz\,|\,x}$ did not seem to be appropriate, as it did not exactly represent the equivalent of $a_{\overline{1}|}^{\overline{yz}}\,x$.

The speaker proposed also in the name of Dr. *Sprague* to represent by $(\overline{n})$ a term of n years commencing after the death of a given life.

There is no symbol to represent the number of lives exposed to risk at age x and the corresponding deaths, so the speaker would denote them by E_x and θ_x respectively.

He had found the want of these symbols when recently constructing a new Mortality table and had adopted them.

The Chairman (Mr. *Samwer*) invited discussion and asked Mr. *Manly* to speak.

Mr. Manly (*Great-Britain*) expressed his high estimation of the work of *Dr. Sprague*. He stated it was 33 years since *Dr. Sprague* introduced this notation, and he illustrated from his own experience the advantage which would result from its adoption universally. Last year, *Mr. de Savitch* sent him (M. Manly), a text book in Russian on life assurance, in which this notation was employed, and, though he was quite ignorant of that language, he was able by examining the formulas to understand completely the general sense of the work.

He seconded the proposition of *Mr. Ackland* as to E_x and θ_x.

Mr. Bégault (*Belgium*) praised Dr. *Sprague* and his remarkable paper. He was happy to find himself in agreement with the writer and with Mr. *Ackland*, whose suggested additions might be taken into consideration by the Committee appointed by the Second Congress. He insisted with Mr. *Manly*, that the Committee should submit its plan of notation to the next Congress. He was of opinion that the notation ought to be extended to invalidity. The paper of M. *Hamza* comprises an ingenious notation of the authors own, but it might be simplified perhaps by approximating the notation to that of the contingent annuity $a_{y\,|\,x} = a_x - a_{xy}$; it might be written $a_{\overline{n}|}\,x = a_x - a_x\,\overline{n}|$, where n is the number of years of validity, from which it will be seen that the annuity deferred until the entrance on invalidity is equal to the immediate annuity less the annuity payable during validity only.

Without solving the question, this indication would mark the general direction to be followed so as to preserve an analogy to the scheme of notation generally used.

Mr. Altenburger (*Hungary*) suggested the substitution of the symbol $A_{\overline{1}|}^{\overline{xn}|}$ for ${}_n E_x$.

Mr. Bégault (*Belgium*) replied that this question had been already settled. Mr. *Léon Marie* had made the same proposition, but he had afterwards decided to preserve ${}_n E_x$ from the didactic point of view, in order to facilitate teaching, for the symbol $A_{\overline{1}|}^{\overline{xn}|}$ presupposes the knowledge of the probabilities of two deaths in a given order.

The Chairman submitted to the meeting the notations proposed by Dr. *Sprague* and Mr. *Ackland*.

By Mr. *Ackland*.

E_x = Exposed to risk for one year at age x.

θ_x = Deaths at age x among E_x exposed to risk during the year of observation.

By Dr. *Sprague*.

${}^{n}l_x$ = living at age $x + n$.

(n) = term of years commencing after the death of a given life.

Mr. Higham (*Great Britani*) moved that the question of adopting these symbols should be submitted to the next Congress.

Mr. Lepreux (*Belgium*) thought that it was better to submit the resolution to the Commission already charged with the examination of the question.

Mr. Higham (*Great Britain*) supported the proposition of Mr. *Lepreux*.

Mr. Altenburger (*Hungary*) thought that Dr. *Sprague's* Plan of Notation was not very complete, as for example, the groups entering or leaving in the course of observation are not represented, and consequently he was of opinion that this question should be submitted to the competent Committee.

Mr. Lepreux (*Belgium*) saw no objection to Mr. *Altenburger's* proposition, and supported it.

The Chairman put to the vote the resolutions of Messrs. *Lepreux* and *Altenburger*, proposing that all modifications and additions to Dr. *Sprague's* plan should be submitted to the Committee.

This resolution was unanimously adopted.

The next item on the agenda was the paper of Mr. *Awadzu* on *Life Assurance in Japan*.

Life Assurance in Japan by M. Awadzu.

Mr. Awadzu (*Japan*) read his paper, and hoped that the International Congress would some day meet in Japan. (*Applause.*)

The Chairman invited discussion, but as no one wished to speak the Congress proceeded to consider Mr. *Moser's* paper on a *Sickness Table*.

A. Sickners Table by M. Moser.

Mr. Moser (*Switzerland*) the author of a Table of Sickness explained the construction of the Table, and insisted on the great importance of knowing what is meant by « sickness ». A table of sickness, much more than a table of mortality, depends, above all, on physical conditions and social circumstances. The speaker only presented the table of the Berne Fund as an example. Climate, trade, etc., will always be of great importance, but, nevertheless, in certain circumstances a table of sickness is of great use.

With regard to the time during which indemnities are payable, there are some remarkable data. The speaker showed how the final formula, originally altogether empirical, is, in another sphere, dependent on the formula of *Makeham*. It may also be obtained by examining a force of recovery from sickness (*Enkrankungskraft*) which is composed of two elements, the one inversely proportional to the square of a determined time, and the other constant.

No one wishing to continue the discussion the Congress proceeded to consider the next paper *Reflections on a General Theory of Assurance* by Mr. *Niklaus*.

Reflections on a General Theory of Assurance by M. Niklaus.

Mr. Niklaus (*Switzerland*) gave an abstract of his paper.

The next item on the agenda was a communication by Mr. *Shida* on the *Present State of Life Assurance Legislation in Japan*.

Present State of Life Assurance legislation in Japan by M. Shida.

Mr. Shida (*Japan*) read his communication.

Mr. Trefzer (*Switzerland*) proposed the following resolution :

« The permanent Committee is invited to examine whether, in view of the « international interests of unofficial Assurance, the next International Actuarial « Congress ought not to settle the general principles of a technical kind which « it is desirable to follow in the State supervision of unofficial Assurance So- « cieties. »

He added that he desired that his resolution should be discussed during the current sitting.

Mr. Lepreux (*Belgium*) asked for the immediate discussion of the resolution, which was the subject of important papers at the first Congress of Brussels, and especially of a paper by Mr. *Harding*. He asked that members should at once make known whether they wished to re-open the question which he believed had been finally decided. He thought there was good reason for rejecting it. Assurance companies must obey the laws ot their own countries and if their managers are not satisfied with the legislation to which they are subject, they may, by their own efforts and influence, procure amendments. Belgium is a good example. The international character of this question does not appear so paramount as to call for its re-consideration.

The Journal of the Permanent Committee is open to Mr. *Trefzer's* communications on the subject. That was the solution the speaker proposed and he asked the Congress to reject the consideration of the resolution which had just been submitted.

Mr. Cheysson (*France*) apologized for not having been able to attend previous sittings. He desired to support the resolution of Mr. *Lepreux*. In his opinion it was a national question for each country to solve in its own way. In every country it is the duty of Actuaries to procure enlightened legislation by inspiring themselves with the tempèrament, the traditions and the genius peculiar to their own particular nations. Thus in France the *Institute of French Actuaries* has examined the subject and brought forward an Assurance Bill upon which the speaker had made a report. International legislation would run the risk of arousing national jealousies. It seemed better therefore not to touch upon this question at the present Congress, but to offer to Mr. *Trefzer's* scheme the hospitality of the columns of the Journal of the Permanent Committee.

Mr. Mac Clintock (*United States*) proposed the addition of the following article to the rules of the Congress :

« The Congress does not pass resolutions either on the subject of programmes « or on the conclusions of its members, when they involve an expression of « opinion. »

Mr. Trefzer (*Switzerland*) explained that he had been misunderstood. He would guard himself from expressing any opinion as to the question of the State Supervision of Assurance Companies. He desired merely to know whether it was possible by means of an international understanding to lay down certain technical principles to be observed in view of the supervision actually exercised in Germany, Italy, Switzerland, and Austria. He believed that the actuaries of international undertakings were not indifferent to the question and he asked, not that it should be discussed in the Journal of the Permanent Committee, but that it should be taken into consideration at the next Congress.

Mr. Schaertlin (*Switzerland*) could not support the resolution, if it involved any expression of opinion as to the form of State supervision ; but he thought that the Congress might discuss certain rules of a general kind, which ought to be followed by every State supervising authority. In that respect he would start with the idea that State supervision, apart from its principal duty, ought also to have for its object the fostering of assurance as an important factor in social development. As an example of the general rules which supervision ought to observe in each Country he would quote the necessity of recognizing the international character of assurance institutions, the unity of the society and the equality of treatment of the various assured. The study of these questions by the Congress would certainly be profitable, and this was quite a different thing to the question raised by the Congress at Brussels. He hoped

that M. *Trefzer's* resolution world be taken into consideration, and he supported it.

M. Lepreux (*Belgium* spoke to a point of order, for the discussion was being re-opened and was not on the agenda; he thought that the question raised was serious, even though only raised in the limited aspect of the proposer of the resolution. Precisely on account of its size the International Journal could well receive it. He asked the Congress to oppose the resolution which was not in the agenda, and begged M. *Trefzer* to prepare a paper on the subject for the next Congress.

M. Trefzer (*Switzerland*) replied that after what M. *Lepreux* had said he was willing that his resolution should be re-considered at the next Congress.

The meeting adjourned at 6-30 p. m.

* * *

Saturday, 30th. June.

Mr. Guieysse took the chair at 9.30 a. m.

Reception of the Minister of Commerce.

The president welcomed M. *Millerand*, Minister of Commerce, and Honorary President of the Congress, and placed him in the presidential chair.

After having presented the officers of the Congress, Mr. *Guiyesse* expressed himself in the following terms:

Sir,

« In the name of the Third International Actuarial Congress I have the honour « to thank you for your kindness in accepting the Honorary Presidency of this « Congress, and for coming to preside over one of our sittings.

« More than any other, you are interested in these studies, the importance of « which you know so well how to appreciate.

« The services which are attached to your Department, the Industrial Of- « fice whose publications are so highly appreciated, the management of social « thrift, your great Committees on accidents and on cheap dwellings have need « of actuaries and make use of their work.

« Now what happens in France is found also in other countries. In all parts of « the world actuaries give ungrudgingly their time and labour to the State when « it calls for their services, and be sure, sir, you may count on their using « every effort to reach the highest requirements of their duty.

« As the interpreter of the feelings of the members of the Third International « Actuarial Congress, I thank you for the kind welcome which you were so « good as to give to our guests; those guests of France who will carry away a « lasting remembrance of this Exhibition, to which you have so entirely devoted « yourself. »

The Minister of Commerce then delivered the following speech:

Gentlemen,

« In offering me its honorary presidency the Third International Actuarial « Congress has done me an honour of which I am extremely proud, and I wish « to show you how I thank you for it by taking part in one of your sittings.

« My colleague and friend, M. *Guieysse*, has just recalled the services you « have rendered in all parts of the world. Some days ago I took par in the « opening sitting of the Congress of Workmen's Accidents, and many other

« meetings of the same kind have been held, where the study of social problems, « which you may be sure have always occupied the mind of the Minister of « Commerce, formed the subject of deliberation. But to solve these problems « your help is indispensable. It is possible, doubtless, with this object in view, « to elaborate hypotheses, but to pass from theory to practice, to solve these « complex problems, you must come to the help of the theorist and put at his « service your mathematical science, which enables you to define theories in a « precise manner, and to formulate their laws.

« Without you, those great problems relating to workmen's accidents and « invalidity, and to those many evils which desolate humanity, would be unsolved. To arrive at a solution the legislator must be shown the difficulties which he « has to surmount and what would be the consequences and financial effects of « these social laws. That is your province, and when the legislator has done his « work, it is you again who will guide and safeguard the operations of these « social institutions.

« Thus, when the bill relating to Workmen's Accidents was being prepared, the « Government based its calculations on the Tables drawn up by the Actuaries, « and, at the present time in connection with the Bill for workmen's pensions « of which your President, M. *Guieysse* is the reporter, we appealed to your « statistics and your calculations to help us in establishing that important « scheme on an equitable foundation.

« My friend, M. *Guieysse*, reminded me just now how much obliged we are « to you for the help which you have given us; the greatness and value of it we « fully recognize; and when we take up the consideration of workmen's acci- « dents or pension funds, it will be to Actuaries and their science we must look « for help in order to obtain the necessary data. I thank you for this, and stand- « ing by the side of the French actuaries, I am happy to welcome the re- « presentatives of every country in the world, who do us such honour and give « us so much pleasure.

« In the name of the French actuaries I thank you for giving us the help and « strength of your ideas for the common weal. I thank you all for this week of « labour, which will produce results useful alike in the progress and develop- « ment of science, and in the great economie laws which we are preparing. « We must rely on you rather than on dreams, if we would march on solid « ground.

« In the name of the Government of the Republic and of the civilized world, « I thank you for the help which you have given to this work, which is for « the benefit of humanity. »

M. Maluquer y Salvador (*Spain*) read to The Minister of Commerce the following telegram which he had just received:

« Madrid, 29th June, 8. 45 p. m.

« In view of the International Actuarial Congress I beg you to offer my res- « pectful homage to the Minister of Commerce and to be the interpreter of my « gratitude and thanks for the distinction which I have received in being elect- « ed an Honorary Vice-President. »

(Signed) « The Minister of the Interior of the Kingdom of Spain. »

The Minister of Commerce, replied and asked M. *Maluquer y Salvador* to be the interpreter to the Minister of the Interior of the Kingdom of Spain of the sentiments of gratitude of himself and of the whole Congress. (*Applause.*)

History of Actuarial Science in various countries.

THE MINISTER OF COMMERCE called upon M. *Gerecke* to take the place of Dr *Grosse*, who was not present.

Mr. GERECKE (*Germany*) gave an abstract of Dr *Grosse's* paper.

THE MINISTER OF COMMERCE regretted that he was obliged to leave, as he was called to other duties in another part of the Exhibition.

Mr. GUIEYSSE (*France*) again thanked the Minister of Commerce and assured him that he had secured for himself the sympathy of the whole Actuarial profession.

THE PRESIDENT called upon M. *Frandsen* to speak, at the same time asking speakers to give only very short acounts of their papers, which would appear *in full* in the proceedings of the Congress.

Mr. FRANDSEN (*Denmarck*) gave a brief account of Dr *Gram's* paper.

Mr. MALUQUER Y SALVADOR (*Spain*) said that while making researches in some old books he had been fortunate enough to find in the course of the present year a passage, which would be very interesting to Actuaries, in a work on commercial contracts published at Salamanca in the sixteenth century (in 1569) by *Thomas de Mercado*.

He said that *Mercado*, had in this work made a study of risks in order to justify the general usefulness of assurance and the profits of assurers.

In the special publications of scientific societies of my country, I have borne witness to the memory of the Frenchman *Pascal*, of the Dutchman *Jean de Witt*, of the Englishman *Halley*, etc... to the memory of those great foreign pioneers of actuarial science. Allow me to-day to add a Spanish name, that of *Thomas de Mercado*, to those of the writers and distinguished men who, in past times, have taken up the cause of assurance.

Mr. MACAULAY (*Canada*) gave an abstract of the history of actuarial science in Canada.

Mr. BLASCHKE (*Austria*) remarked that a paper on actuarial science in Austria did not appear in the programme, but the efforts being made in Austria for this science are not altogether insignificant. On the contrary, assiduous work is being done in every branch of the subject. *Littrow* has constructed a table of mortality and, at the present time, Austrian institutions are combining to construct a similar table. The speaker mentioned the names of *Laudi*, *Kaan*, etc... The science of assurance is also finding its place among subjects of instruction. On the initiative of M. *Altenburger* a society of actuaries has been formed. The speaker desired that someone should be charged with the task of writing the history of the development of actuarial science in Austria, and regretted that Austria, unlike France and England, had no stars of first magnitude to guide them on the way.

Mr. PIERSON (*United States*) gave an abstract of the history af actuarial science in America.

Mr. CHATHAM (*Scotlaud*) gave an abstract of M. *Low's* paper on the history of assurance in Great-Britain.

Mr. BLANKENBERG (*Holland*) gave an abstract of the paper presented by his Company.

Mr. DE SAVITCH (*Russia*) said that, as his paper on assurance in Russia was very short, the members of the Congress would be good enough perhaps to read the whole of it.

Mr. SVEN PALME (*Sweden*) gave an abstract of the paper of Dr. *Tiselius* on he history of actuarial science in Sweden, and then added a few words as to

the third subject in the programme (Mortality according to occupation), requesting the members to read his short paper on that question.

Mr. Rosselet (*Switzerland*) said that Dr. *Kummer* regretted he was unable to be present at the Congress, and gave a summary of his paper.

Mr. Quiquet (*France*) read an abstract of his paper and gave a short account of it.

The President asked any other gentlemen who wished to speak to be good enough to put what they had to say in writing so that it might appear in the proceedings of the Congress.

Mr. Trefzer (*Switzerland*) announced that the Swiss Federal Office would send a copy of its last report to every member of the Congress.

Date and place of meeting of the nex Congress.

The President said that the next item on the agenda was the fixing of the date and place of meeting for the next Congress.

Mr. Macaulay (*Canada*) spoke in the following terms :

« As the International Congress in London my esteemed predecessor Mr. *Mac Clintock*, at that time Vice-President for the United States and Canada, gave a pressing invitation on behalf of the Actuarial Society of America that the present Congress should meet in New York.

When, however, we saw that our French friends were so anxious that the Congress should meet here we hastened to withdraw our invitation and give place to them. Consequently we have had the pleasure of being present at this important Congress, so full of pleasant recollections, in this beautiful city of Paris. Now, therefore, we wish to renew our invitation on behalf of the Actuarial Society of America with as much warmth as our powers of speech allow us.

I desire, nevertheless, that my colleague, M. *Pierson*, should himself have the honour of delivering to you the official invitation. Possibly some members of the Congress do not know that M. *Pierson* is at the present time the Second Vice-President of our Society, and, if our invitation is accepted, he will most probably be at that time President of the Society and perhaps also of the Fourth International Congress.

I now call upon M. *Pierson* to speak in our name, and I will only say beforehand that I heartily agree with what he has to say. »

Mr. Pierson *(United States)* read the following letter :

« To the President and Members of the Third International Actuarial Congress, assembling in Paris June 25th-30th, 1900.

The *Actuarial Society of America* convened in annual meeting on this 18th day of May, 1900, sends cordial greetings and the expression of its best wishes that the meetings and deliberations of the Congress may be fraught with interest to all its members and great benefit to the actuarial profession.

In the name of the *Actuarial Society of America* the subscribers hereby extend a cordial invitation to the officers and members of the Congress to meet in the City of New-York in September, 1903. On behalf of the Society and of others interested in the work of the Congress, the subscribers assure to all the members thereof a hearty welcome to the shores of America, and the cordial extension of all cooperation and facilities necessary and proper for the attainment of the objects of the Congress.

It is earnestly hoped that it may be the pleasure of the Congress to accept this invitation, and that it may be the privilege of the *Actuarial Society of*

America to receive in their own land as guests those whose hospitality many of its members have heretofore enjoyed.

With the assurance of the highest respect,

T. B. Macaulay, Président. — John Tatlock Jr., Secretary. »

The President put to the vote the proposition which had just been read, and it was unanimously adopted.

Mr. Samwer, *Germany*, wished in turn to give an invitation to the fifth Congress. He said that the Union of German Life Assurance Companies had requested him to ask the Congress to do them the honour of meeting in Berlin. The German Association of Actuarial Science had entrusted the same invitation to the General Manager (Mr. *Hahn*) who had asked him to make it known to the Congress.

Our American colleagues, he added, having renewed their previous invitation to hold the fourth Congress in New-York, I am authorized to invite the International Actuarial Congress to hold its fifth meeting in the city of Berlin.

If we preserve the usual interval of three years, the fifth Congress will be held in 1906. Alhough that date is a long way off, we ask you to be good enough to take into consideration at the present time the question of selecting Berlin as the place of meeting for the fifth Congress.

The President put the proposition of Mr. *Samwer* to the Congress, stating however that, in his opinion, a formal decision could not be come to until the Fourth Congress, and that at the present time it was only possible to express a hope. — (*Unanimously adopted.*)

Congress concluded.

The President said that the agenda was finished and spoke as follows :

« Gentlemen,

« The programme of our Third International Actuarial Congress is ex-
« hausted.

« By your constant attendance at our sittings, by your earnest desire to join
« in and follow the discussions, which have taken place in this Palace of Social
« Economy and of Congresses, you have shown to the Actuaries of all the world
« the importance you attach to the studies which have occupied you.

« The *Institute of French Actuaries* was unable to find a more pleasant
« way of celebrating the tenth anniversary of its foundation.

« Charged with the task, rendered so easy by your help, of arranging this
« Congress, it has been most forcibly assisted by important public and private
« institutions to which I address my thanks.

« I address my thanks again to you all, my dear colleagues, particularly
« to Mr. *Lepreux*, President of the Permanent Committee, and to the Vice-Pre-
« sidents elected by yon :

« Messrs. *Higham*, *Macaulay*, *Samwer*, *Paraira*, *Bégault*, *Deperis*, *de*
« *Savitch*, and *Laurent*.

« And to the Secretaries : — Messrs. *Woods*, *Pierson*, *Gerkrath*, *Landré*,
« *Hankar*, *Altenburger*, *Sven Palme* and *Cohen*.

« You have decided, my dear colleagues, that the next Congress shall meet
« in New-York. May we of old Europe in large numbers cross the Ocean to
« rejoin our American frieuds. I can only express one wish to the organizers
« of the next Congress, and that is, that they may have the same success as
« you have ensured to the Congress of Paris. I express the same wish for that
« Congress also, which in all probability will meet in Berlin. I also express
« the hope that when we study the special rate of mortality of Actuaries, and

« draw up a table of mortality for our profession we shall find in the most « striking and indisputable manner how very low is the average rate.

« Thus then, my dear colleagues, good-bye. May you carry away from this « Congress the same pleasant memories as you will leave behind for us.!

« We shall meet again once more to pass a pleasant evening together.

« Officially I declare the Third International Actuarial Congress closed. » (*Loud applause*).

Mr. Higham, *England*, then expressed himself in these terms:

« Mr. President: In the name of my compatriots, and in the name too of all the Congressists, I ask your attention so as to express to you our sincere thanks for your excellent address, and for the earnestness which has led you to take the Chair so often at our sittings this week in spite of your numerous enga gements.

I desire also to assure you of our gratitude for the courteous and able manner in which you have presided at our gatherings.

It is with regret that I see the time of separation coming. The few days we have passed together, which have seemed to me so short, have only, I am sure, made firmer the good understanding which exists among us. May that good understanding be another step towards the perfect accord of our respective nations ; and let us repeat together — not merely with the lips but from the bottom of the heart — the fine words of your *Béranger*, always so dear to Parisians:

Egaux par la vaillance,
Français, Anglais, Belges, Russes ou Germains,
Peuples, formez une sainte alliance,
Et donnez-vous la main.

Yes, Gentlemen, let us clasp hands to accomplish together the work to which our grand profession compels us, and to which many have brought their share of knowledge, most useful to us all; and let us hope that our united nations may at length some day thoroughly understand each other, and join in efforts for the furtherance of peace, and the prosperity of the whole human race.

In conclusion, as best friends must part, allow me in taking leave of you to thank you, Mr. President, as well as Mr. *Lepreux*, President of the Permanent Committee, Mr. *Léon Marie*, and all the members of the Organizing Committee —let me thank you for your kindly reception and for the delightful assemblies which have made our little visit to *la belle France* so pleasant.

Au revoir then, Gentlemen, looking forward to our next finding ourselves all happily gathered together again. *Vive la France.* » (*Prolonged applause*).

The President said he was much touched by Mr. *Higham's* kind expressions of feeling in which he himself joined from the bottom of his heart.

He declared the Third International Actuarial Congress closed.

COMPTE RENDU SOMMAIRE

DES FÊTES

OFFERTES AUX CONGRESSISTES

Compte rendu des fêtes.

Excursion du Mardi 26 juin.

La Commission avait tout d'abord organisé, pour les Congressistes et leurs familles, une promenade en bateau à vapeur sur la Seine, de Paris à Saint-Germain.

Le signal du départ fut donné à deux heures, au pont de la Concorde. Le temps était tel qu'on pouvait le désirer : chaleur modérée, ciel un peu couvert, juste suffisamment pour protéger les promeneurs des ardeurs du soleil. Le bateau avait été tout spécialement aménagé en vue de cette excursion. Le pont était garni de fleurs et de plantes vertes. Au centre un orchestre de tziganes faisait entendre les meilleurs morceaux de son répertoire. Dans la cabine d'arrière, un buffet bien garni permettait aux invités de combattre efficacement la faim et la soif. De nombreuses dames avaient accepté l'invitation de la Commission, et le charme de leur présence n'a pas peu contribué au succès de l'excursion, à laquelle 189 personnes ont pris part.

Dès le départ, les promeneurs ont vu successivement se dérouler sous leurs yeux les points de vue les plus variés : en premier lieu, l'Exposition concentrée sur les deux rives du fleuve réunies par le Pont Alexandre III ; à droite, la Porte monumentale, les palais des Champs-Elysées, les pavillons de la Ville de Paris et de l'Horticulture, le Palais de l'Economie sociale et des Congrès, le Vieux Paris, le Trocadéro ; à gauche les galeries des Invalides, la longue et brillante série des pavillons étrangers, le Palais des armées de terre et de mer, le Champ-de-Mars, la Tour Eiffel. Puis le viaduc du Point-du-jour, les riants coteaux de Meudon avec le château et la terrasse qui dominent toute la vallée ; Bellevue, Sèvres, Saint-Cloud, son parc, ses cascades et ses beaux ombrages. Plus loin, le Mont Valérien, couronné par ses fortifications, Suresnes, l'Ile de la Grande Jatte, Bougival, La Celle Saint-Cloud, Louveciennes, Marly, enfin, vers six heures du soir, Saint-Germain, terme de la navigation.

La partie principale de la promenade se trouvait ainsi achevée ; mais restait à gravir le chemin un peu rude qui mène du pont à la Terrasse ; l'ascension, entreprise avec entrain, fut joyeusement

menée à bonne fin, malgré les arrêts nombreux pendant lesquels les ascensionnistes se plaisaient à contempler le vaste panorama qui se déroulait peu à peu sous leurs yeux.

Pendant une courte station à l'entrée de la terrasse, les Actuaires français firent remarquer à leurs confrères étrangers les points les plus remarquables de ce panorama qui s'étend au loin, de l'autre côté du ruban argenté de la Seine : le château de Maisons, les hauteurs voisines d'Argenteuil, les jardins du Vésinet, de Châtou et de Croissy, le Mont Valérien, Montmartre, l'Arc de Triomphe de l'Étoile, le Dôme des Invalides, la Tour Eiffel, les bois de la Celle et l'Aqueduc de Marly.

Malheureusement le temps pressait. Il fallait se hâter de gagner la gare, où un train spécial attendait les excursionnistes pour les ramener à Paris, et l'on dut enfin se séparer à 7 heures 3/4, en se donnant rendez-vous pour le lendemain.

* * *

Réception du Mercredi 27 juin au Ministère du Commerce.

M. Millerand, Ministre du Commerce, Président d'honneur du Congrès, et Mme Millerand avaient fait aux Congressistes, l'honneur de les inviter à la soirée qu'ils donnaient à l'occasion de l'Exposition universelle.

Une foule élégante se pressait ce soir-là dans les salons du Ministère et dans les jardins brillamment illuminés.

Elle affluait surtout dans la grande salle des fêtes où un théâtre était dressé et où le programme suivant était offert aux invités :

Chanteurs Napolitains.

Bersaglieri; Pagliacci; Carciofola; Musica Proïbeta; a Frangesa.

Japoneries.

Divertissement de M. William Marie, dansé par Mlles Mante, de l'Opéra, accompagné par l'auteur.

Visions du pays de France.

La Savoie — Le Dauphiné

Texte de Bertol-Graivil — Musique de Francis Thomé.

La Muse . . . . Mme Varly, de l'Odéon.

PREMIÈRE PARTIE : Projections en couleurs.

DEUXIÈME PARTIE : Vues animées.

Après la représentation, un tour de valse termina cette soirée dont tous les assistants ont gardé le meilleur souvenir.

* * *

Réception du Jeudi 28 Juin.

La Commission d'organisation avait fait choix des salons de la Galerie des Champs-Elysées, pour réunir ses hôtes, et leur permettre de passer une soirée en conversation, tout en écoutant un excellent orchestre, dirigé par **M. P. Monteux**, avec le concours de Mlle Lucile Delcourt, délicieuse harpiste, de Mme Monteux-Barrière et de plusieurs artistes de l'Opéra-Comique. Voici, du reste, le programme musical exécuté :

1. **Ouverture de Hænsel et Grétel** . . . . . HUMPERDINCK
2. **Danses d'Almées** . . . . . G. AUVRAY
3. **Méditation de Thaïs** . . . . . J. MASSENET
   Violon : M. FOREST (1er violon solo de l'Opéra-Comique).
4. (*a*) **Romance** . . . . . PARISH ALVARS
   (*b*) **Menuet** . . . . . RAMEAU
   Harpe chromatique sans pédales, G. LYON.
   Mlle Lucile DELCOURT.
5. (*a*) **Sous les Tilleuls** . . . . . } J. MASSENET
   (*b*) **Menuet de Manon** . . . . . }
6. **Wedding-Cake** (*Caprice-Valse*) . . . . . C. SAINT-SAËNS
   Pour piano avec accompagnement d'orchestre :
   Mme MONTEUX-BARRIÈRE (Soliste des Concerts-Colonne).
7. **Ballet Égyptien** . . . . . A. LUIGINI
8. **Bergeronnette** . . . . . PROVINCIALLI
   Hautbois : M. LECLERCQ (de l'Opéra-Comique).
9. **Rêve d'Amour** . . . . . ZABEL
   Harpe chromatique : Mlle Lucile DELCOURT.
10. **Jocelyn** (*Suite d'Orchestre*) . . . . . B. GODARD
    Violoncelle : M. KÉFER (de l'Opéra-Comique).
11. **Prélude du Déluge** . . . . . C. SAINT-SAËNS
    Violon : M. FOREST.
12. **L'Arlésienne** (*Suite d'Orchestre*) . . . . . G. BIZET

Les invités, c'est-à-dire tous les membres du Congrès et leurs familles, étaient reçus, à leur arrivée, par M. GUEYSSE, Président de la Commission. Puis, ils se répandaient dans les salons, où ils trouvaient aussitôt des visages amis, dont ils avaient fait la connaissance aux séances du Congrès, ou lors de la promenade en bateau, ou même à Bruxelles et à Londres. Nombreux ont été les toasts

échangés devant le buffet et l'on a bu maintes coupes de champagne à la santé des Congressistes de tous pays et de leurs charmantes compagnes, ou au succès des Congrès futurs !

* * *

Dîner du Samedi 30 juin.

Après avoir, le matin, terminé leurs travaux, les Congressistes se sont réunis une dernière fois, en un dîner de cent huit couverts, dans la galerie des fêtes de l'Hôtel Continental.

Ce dîner était présidé par M. Guieysse, Président du Congrès. En face de lui se trouvait M. Léon Marie, Secrétaire général. A leurs côtés étaient M. Lepreux, Président du Comité permanent, qui occupait la place d'honneur, puis les membres du Bureau du Congrès, les Délégués officiels, etc. Les représentants des diverses nations se trouvaient ainsi côte à côte. Mais, malgré la diversité des langues, chacun trouvait le moyen de se faire entendre par ses voisins, et le dîner, fut plein d'entrain. En voici le menu :

Mousseline de Laitues à la Royale
Bisque d'Ecrevisses

Hors-d'œuvre variés

Truite Saumonée sauce Béarnaise

Filet de Bœuf à la Bordelaise
Ris de Veau aux Pointes d'Asperges

Granité au Kirsch

Poularde truffée
Salade
Mauviettes en Caisse

Petits Pois à la Française
Pêche à l'Impératrice
Glace Alhambra
Gâteaux Fleurons

Dessert — Corbeilles de Fruits — Bonbons
Petits Fours

Madère vieux
Chablis supérieur
Fronsac en Carafes
Château Brane Cantenac 1889
Pomard Boucherottes 1881
Champagne frappé Moët et Chandon

Café et Liqueurs

Pour ménager l'attention des convives, la Commission avait limité à deux le nombre des discours prononcés au dessert, l'un par le Pré-

sident du Congrès, l'autre par le Président du Comité permanent, qui parlait au nom de tous les invités.

M. *Guieysse*, s'exprime d'abord en ces termes :

Messieurs et chers Collègues,

Le voyageur du poète ancien aimait à se rappeler, à son arrivée au port et non encore sans un certain effroi, les péripéties d'une dangereuse navigation; nous de même, mais avec un tout autre sentiment, nous aimons à nous retracer les phases et les incidents de nos réunions de cette semaine, qui ne laisseront dans tous nos esprits qu'un agréable souvenir.

Votre Président avait pourtant une crainte, devant l'abondance des matières et des rapports présentés, c'était que nous ne puissions arriver à bout de notre ordre du jour. Mais précieusement aidé par la bonne volonté de tous et grâce à l'active collaboration de MM. Higham, Macaulay, Samwer, qui ont bien voulu présider chacun une de vos séances, lorsque d'autres devoirs impérieux l'appelaient au dehors, votre Président a pu doubler le cap de toutes les difficultés, et mener le Congrès à bonne fin.

Jetons donc tranquillement un coup d'œil rétrospectif sur nos travaux, mais permettez-moi de remercier le Ministre du Commerce de France, M. Millerand, d'avoir bien voulu changer pendant quelques instants la présidence d'honneur contre une présidence effective à notre séance de clôture, où il a rendu un si haut hommage à la science actuarielle, et nos Vice-Présidents d'honneur :

MM. de Smet de Naeyer, Ministre des Finances de Belgique,
Dato, Ministre de l'Intérieur en Espagne.
Pietro Carmine, Ministre des Finances d'Italie.
Paul Eyschen, Ministre d'Etat et Président du Gouvernement du Grand Duché de Luxembourg.

J'adresse mes remerciements aux délégués officiels des divers Gouvernements que je revois ici groupés après les avoir vu siéger à nos séances, aux délégués :

de l'Allemagne pour le Gouvernement prussien,
du Ministère des Affaires intérieures d'Autriche,
du Gouvernement royal de Belgique,
du Gouvernement royal d'Espagne,
du Gouvernement fédéral des Etats-Unis.
des Ministères du Commerce, des Finances, de l'Intérieur, de l'Instruction publique et des Travaux publics pour la France,
du Ministère du Commerce de Hongrie,
du Gouvernement impérial du Japon,
du Ministère des Finances de Russie,
du Gouvernement royal de Suède,
du Gouvernement fédéral Suisse.

J'adresse également mes remerciements aux délégués des grandes institutions libres ou officielles :

l'Union allemande pour la science d'assurance,
l'Union des Compagnies allemandes d'assurances sur la vie,
l'Institut des Actuaires anglais,
l'Association des Actuaires autrichiens et hongrois,
l'Association des Actuaires belges,
la Caisse générale d'épargne, de retraite et d'assurances sur la vie, en Belgique,

la Faculté des Actuaires d'Ecosse,
la Société actuarielle d'Amérique,
l'Union des Actuaires près les sociétés néerlandaises,
le Chemin de fer de l'Etat français,
les Chemins de fer français,
le Bureau fédéral suisse des assurance sur la vie,

ainsi qu'aux correspondants de la Commission d'Organisation.

Je les adresse encore à mon ami M. Gariel qui avait la tâche si lourde, qu'il remplit avec tant de facilité au moins apparente, de mener à bien l'organisation de tous les Congrès.

Dans nos séances, mes chers collègues, nous avons abordé la question si délicate de l'assurance contre le risque d'invalidité, étudié les méthodes et nous sommes arrivés à cette conclusion : c'est que nos travaux, quelque justes qu'ils fussent pour les cas auxquels ils correspondaient, ne sont pas encore facilement comparables, faute d'une même définition et d'échelle commune.

A cet ordre d'idées se rattache l'étude de la mortalité par profession et aussi celle de diverses régions, où le taux est plus élevé que le taux normal. D'une façon générale nous avons cherché à étudier les lois de mortalité dans les milieux, qui pouvaient produire une influence spéciale sur les conditions de la durée de l'existence. Au point de vue des Actuaires, dans leur rôle spécial, vous avez étudié deux questions connexes, la méthode d'évaluation des bénéfices dans les compagnies d'assurances et des valeurs mobilières qui composent en majeure partie leur portefeuille. Enfin, en dehors de quelques autres questions moins développées, mais non moins pourvues d'intérêt, vous avez eu en communication une série de monographies sur le développement des assurances dans le cours du siècle dans tous les pays.

Et nous voilà, mes chers collègues, au terme de nos travaux; nous avons examiné ensemble bien des questions (plus nombreuses sont celles que nous aurions à étudier), posé bien des problèmes, et vous le savez, les bien poser c'est presque les résoudre, mais ce qui a le plus retenu votre attention, ce qui a soulevé les plus longues discussions et ce qui, j'en suis certain, prendra de plus en plus d'importance dans nos futurs Congrès, ce sont les points relatifs aux problèmes sociaux, car la solution en est impatiemment attendue partout, les besoins des sociétés civilisées étant partout les mêmes.

Je suis convaincu que ces études en commun de questions véritablement internationales sont, comme le disait si justement ce matin M. Higham, ce qu'il y a de plus précieux pour le rapprochement d'hommes que des devoirs impérieux forcent trop souvent à s'éloigner les uns des autres.

J'ai la certitude que tous, nous sentant unis de cœur dans la recherche de ce qui peut améliorer les sociétés, nous serons moins portés à accepter les causes de leurs déchirements. Nous sommes des hommes de science, c'est-à-dire des hommes de justice politique et sociale.

Messieurs, je lève mon verre en l'honneur des Gouvernements étrangers et des Associations officielles et libres qui sont ici représentés par leurs délégués, je le lève en l'honneur de la science sociale, mère de la justice et de la paix et de vous tous qui en êtes les représentants. *(Applaudissements prolongés.)*

Ce discours, véritable résumé des travaux du Congrès et des espérances des congressistes fut écouté avec le plus vif intérêt, par tous les convives.

Après des applaudissements répétés, M. *Lepreux* porta le toast suivant :

Monsieur le Président, Messieurs,

Maintes fois pendant ces jours derniers, je me suis demandé ce qu'il fallait admirer le plus : ou bien cette prodigieuse force matérielle qui se manifeste aux yeux du monde entier par l'exposition la plus variée, la plus complète des produits de l'activité industrielle et commerciale de la France, par ces monuments grandioses qui perpétueront le souvenir de cette grande œuvre ; ou bien cet admirable travail intellectuel qui a créé la remarquable exposition d'économie sociale dont les divers congrès qui se succèdent en ce moment sont le couronnement.

Pour nous, hommes d'étude et de patientes recherches, si accessibles que nous puissions être aux beautés matérielles qui provoquent notre admiration, ce que nous devons retenir de ces six jours consacrés à des travaux communs, c'est la constatation évidente des progrès de la science à laquelle nous attachent des liens de natures diverses.

M. le président Guieysse vous a retracé magistralement l'allure générale du troisième Congrès international d'actuaires. Il n'est point interdit, je pense, au président du Comité permanent de franchir quelque peu la limite de ce cadre. Le champ ouvert aux investigations de l'actuaire semble s'agrandir au fur et à mesure que la science actuarielle fait de nouvelles conquêtes. Rappelez-vous la synthèse des travaux de nos Congrès antérieurs ; au Congrès de Bruxelles, il s'agissait principalement de questions générales : influence des variations du taux de l'intérêt ; nécessité d'une législation spéciale consacrant les principes généraux du contrat d'assurance sur la vie ; intervention du législateur au point de vue du contrôle de la solvabilité des Compagnies d'assurances. A Londres, le cadre s'élargit tout en se dessinant davantage : les importantes questions des pensions de vieillesse, de la réparation des accidents du travail, des sociétés de Secours mutuels apparaissent dans toute leur ampleur. Dans ce troisième Congrès, indépendamment des discussions techniques du plus haut intérêt, vous avez consacré l'une de vos plus importantes séances à l'examen de l'assurance contre le risque d'invalidité d'origine morbide, sénile ou accidentelle, problème intéressant mais dont les difficultés pratiques nous ont apparu avec tant de netteté que nous avons failli céder à la tentation de nous dérober à la responsabilité pouvant provenir dans la pratique de ce genre d'assurance, de l'insuffisance des éléments statistiques à notre disposition. Mais ces difficultés ne sont point faites pour nous effrayer : il y a de par le monde, en Angleterre, aux Etats-Unis, en France et ailleurs, maints actuaires dont l'esprit pratique ne le cède point à l'autorité scientifique et j'ai la conviction que les solutions succéderont aux solutions, chacune d'elles marquant un nouveau progrès réalisé, une nouvelle étape franchie, et c'est ainsi que les actuaires continueront à faire entendre comme ils doivent le faire, ce que Mahillon appelait la grosse voix de la science.

Tenez ! cela est tellement vrai qu'hier, un des membres les plus distingués du Congrès des accidents du travail me disait : « Combien il est regrettable que notre Congrès ait coïncidé si exactement avec le vôtre. Certes nous avons entendu des orateurs éminents, exposant des questions du plus haut intérêt, mais pour la plupart déjà débattues dans les Congrès antérieurs ; ce que nous n'avons point entendu, ce que beaucoup d'entre nous auraient voulu entendre, c'est cette voix sévère de la science qui, à Bruxelles, en 1897, vint nous arrêter sur la pente d'un enthousiasme peut-être exagéré. »

On a trop souvent oublié, Messieurs, que la solution des problèmes sociaux que fait apparaître l'évolution progressive des conditions d'existence, de stabilité de la société, peut, comme le disait ce matin M. le Ministre du Commerce, trouver son point de départ dans des considérations d'ordre humanitaire et

philanthropique, mais qu'elle ne saurait être durable, définitivement profitable à l'ordre public que si elle s'appuie sur les bases solides que l'actuaire est capable d'édifier, et je ne puis citer le nom de M. le Ministre du Commerce sans éprouver encore en ce moment un peu de cette surprise, de cette émotion que j'ai ressentie ce matin et que vous avez dû ressentir comme moi. Nous avons souvent tenté, Messieurs, de définir la fonction sociale de l'actuaire ; je ne pense pas qu'aucun de nous l'ait jamais fait en des termes plus élevés que ceux qu'employait ce matin M. le ministre Millerand. Et vous avez été émus d'une légitime fierté en l'entendant exposer si magistralement les services considérables que le Gouvernement attend de la science actuarielle et affirmer avec l'autorité de ses hautes fonctions, de sa profonde connaissance des problèmes sociaux, la nécessité de tenir compte des enseignements, des avertissements de cette science.

Que les temps sont changés ! On ne niera plus désormais le rôle, je devrais dire la mission, de l'actuaire dans la société moderne ; et quand on l'entend ainsi, peut-on s'étonner que M. Young, dans son admirable étude sur les lois sociales allemandes, ait affirmé que l'actuaire s'élève parfois — lui-même nous en donne l'exemple — dans les hautes et sereines régions de la philosophie.

Monsieur le Président, dans votre discours inaugural, dans votre allocution de ce matin, dans le toast que vous avez porté tout à l'heure, vous avez remercié les actuaires étrangers d'avoir répondu à l'appel de leurs collègues français et d'avoir contribué au succès, à l'éclat de ce Congrès par leurs travaux, par la part qu'ils ont prise aux discussions.

Les actuaires étrangers m'ont prié d'accepter la mission de vous répondre; je les remercie du plaisir personnel qu'ils m'ont ainsi procuré. Ils savaient, j'en suis persuadé, que je m'acquitterais de cette tâche sinon avec l'éloquence des mots, tout au moins avec celle du cœur et celle-là me vient naturellement de l'admiration et de l'affection que j'éprouve pour votre beau pays, où j'ai la bonne fortune de compter quelques amitiés précieuses.

Dans ce Paris, qui est et restera la capitale du monde civilisé, qui recueille en ce moment l'admiration de l'univers entier, vous nous avez fait fête pour nous distraire de nos travaux journaliers.

Au nom des Gouvernements et des institutions que nous représentons au troisième Congrès international d'actuaires, au nom des actuaires étrangers, je vous remercie du plus profond du cœur.

Avec eux je lève en même temps mon verre et je bois d'abord au Gouvernement français et à celui qui le personnifie si dignement, M. le Président de la République; je bois à l'*Institut des Actuaires français* et au Comité d'organisation du troisième Congrès, personnifiés l'un et l'autre dans leur président M. Guieysse, et leur dévoué secrétaire général, M. Léon Marie.

Cette réponse fut accueillie par de nouveaux applaudissements.

Puis les convives se dirigèrent vers le fumoir, où café et liqueurs les attendaient. C'est là qu'après s'être une dernière fois serré la main, les Congressistes, se séparèrent, à regret, prenant rendez-vous à New-York, pour le mois de septembre 1903.

Die Festlichkeiten.

Ausflug nach Saint-Germain, Dienstag, 26. Juni.

Die Kommission hatte zunächst für die Kongressteilnehmer und ihre Familien einen Ausflug auf einem Seine-Dampfer von Paris nach Saint-Germain organisirt. Um 2 Uhr ertönte bei der Konkordienbrücke das Zeichen zur Abfahrt. Das Wetter war das denkbar beste : mässig warm, der Himmel etwas bedeckt, gerade genug um die Ausflügler vor den Sonnenstrahlen zu schützen. Der Dampfer war für diesen Ausflug besonders hergerichtet worden, auf dem Verdeck prangten Pflanzengrün und Blumenschmuck. Von der Mitte her tönten muntere Weisen eines Zigeunerorchesters. Unten in der Kajüte sorgte ein reichhaltiges Buffet gegen Hunger und Durst. Zahlreiche Damen waren der Einladung der Kommission gefolgt, und ihre Gegenwart trug nicht wenig zum Gelingen des Ausfluges, an dem im Ganzen 189 Personen teilnahmen, bei.

Nach der Abfahrt entrollte sich vor den Augen der Gäste nach und nach das wechselvollste Bild : Zuerst die um beide Ufer gruppierten und durch die Alexanderbrücke verbundenen Bauten der Ausstellung, rechts die Eingangspforte, der Elyséepalast, der Pavillon der Stadt Paris und die Gartenbauausstellung, der Kongresspalast, Alt Paris und der Trocadéro; links die Galeries des Invalides, die lange und glänzende Front der Pavillons der fremden Nationen, der Palast für Heer und Marine, das Marsfeld, der Eiffelturm. Dann folgten der Viadukt Point-du-Jour, die lachenden Ufer von Meudon mit dem das ganze Gelände beherrschenden Schloss und der Terrasse; Bellevue, Sèvres, Saint-Cloud mit seinem Park, seinen Wasserfällen und prächtigen Schattenplätzen. In der Ferne der von der Festung gekrönte Mont Valerien, Suresnes, die Ile de la Grande Jatte, Bougival, la Celle Saint-Cloud, Louveciennes, Marly, endlich gegen 6 Uhr Abends das Endziel, Saint-Germain.

Damit war der Ausflug zum grössern Teile beendigt, es blieb noch der etwas steile Aufstieg von der Brücke zur Terrasse. Im Fluge ward er unternommen und munter beendigt, trotz öfterer Halte, bei denen die Spaziergänger die weite Rundsicht, die sich allmälig unter ihren Blicken entrollte, geniessen konnten.

Beim Eingang der Terrasse zeigten die französischen Aktuare ihren fremden Kollegen rasch die wichtigsten Teile des Panoramas, das sich jenseits des Silberbandes der Seine in der Ferne verlor, so das Schloss de Maisons, die nahen Höhen von Argenteuil, die Gärten von Vesinet, de Chatou und Croissy, den Mont Valérien, Montmartre, den Triumphbogen, den Invalidendom, den Eiffelturm, das Bois de la Celle und den Aquädukt von Marly.

Leider drängte die Zeit. Eilig gings zum Bahnhofe, wo ein Sonderzug auf die Ausflügler wartete um sie nach Paris zurückzuführen. Man trennte sich um 7 3/4 Uhr auf Wiedersehen für den folgenden Tag.

* * *

Empfang beim Handelsminister, Mittwoch, 27. Juni.

Herr Millerand, Handelsminister, Ehrenpräsident des Kongresses und seine Frau Gemahlin hatten die Kongressteilnehmer mit der Einladung zu einer anlässlich der Weltausstellung veranstalteten Soirée beehrt.

In den Räumen des Ministeriums und in seinen glänzend beleuchteten Gärten drängte sich an diesem Abend eine elegante Menge von Gästen.

Besondere Anziehung übte der grosse Festsaal aus, in welchem eine Theaterbühne errichtet war auf der sich folgendes Programm abwickelte :

Chanteurs Napolitains.

Bersaglieri ; Pagliacci ; Carciofola ; Musica Proïbeta ; a Frangesa.

Japoneries.

Divertissement de M. William Marie, dansé par Mlles Mante, de l'Opéra accompagné par l'auteur.

Visions du pays de France.

La Savoie — Le Dauphiné

Texte de Bertol-Graivil — Musique de Francis Thomé.
La Muse.... Mme Varly, de l'Odéon.
PREMIÈRE PARTIE : Projections en couleurs.
DEUXIÈME PARTIE : Vues animées.

Ein Rundtanz folgte der Vorstellung und schloss diese Soirée, die allen Teilnehmern in bester Erinnerung bleiben wird.

* * *

Empfang vom Donnerstag, 28. Juni.

Das Organisationscomité hatte seine Gäste in den Salons der Galerie des Champs-Élysées zu sich geladen. Diese Soirée bot Gelegenheit, neben der mündlichen Konversation ein auserlesenes Orchester zu hören, das unter der Leitung des Herrn P. Monteux und unter der Mitwirkung der reizenden Harfenspielerin Frl. Lucile Delcourt, der Madame Monteux-Barrière und mehrerer Künstler der Komischen Oper folgendes Programm ausführte :

1. **Ouverture de Hænsel et Grétel** ..... Humperdinck
2. **Danses d'almées** ..... G. Auvray
3. **Méditations de Thaïs** ..... J. Massenet
   Violon : M. Forest (1er violon solo de l'Opéra-Comique).
4. (*a*) **Romance** ..... Parish Alvars
   (*b*) **Menuet** ..... Rameau
   Harpe chromatique sans pedales, G. Lyon.
   Mlle Lucile Delcourt.
5. (*a*) **Sous les Tilleuls** ..... } J. Massenet
   (*b*) **Menuet de Manon** ..... }
6. **Wedding-Cake** (*Caprice-Valse*) ..... C. Saint-Saens
   Pour piano avec accompagnement d'orchestre :.
   Mme Monteux-Barrière (Soliste des Concerts Colonne.
7. **Ballet Égyptien** ..... A. Luigini
8. **Bergeronnette** ..... Provincialli
   Hautbois : M. Leclercq (de l'Opéra-Comique).

9. **Rêve d'Amour** ..... ZABEL
Harpe chromatique : Mlle Lucile DELCOURT.
10. **Jocelyn** (*Suite d'Orchestre*) ..... B. GODART
Violoncelle : M. KÉFER (de l'Opéra-Comique).
11. **Prélude du Déluge** ..... C. SAINT-SAENS
Violon : M. FOREST.
12. **L'Arlésienne** (*Suite d'orchestre*) ..... G. BIZET

Der Präsident des Comités, HERR GUIEYSSE empfing die eingeladenen Mitglieder des Kongresses und ihre Angehörigen. Nun zerstreute man sich in den Räumen, fand auch bald befreundete Gesichter, sei es dass man sich erst am Kongresse oder bei dem Ausfluge oder schon in London oder Brüssel kennen gelernt hatte. Vor dem Buffet wurden zahlreiche Trinksprüche gehalten mancher Tropfen Sekt wurde auf die Gesundheit der Kongressler aller Länder und ihrer reizenden Gefährtinnen oder auch auf das gute Gelingen künftiger Kongresse getrunken.

* * *

Das Bankett vom Samstag, 30. Juni.

Nachdem am Vormittag die Beratungen geschlossen waren, versammelten sich die Kongressteilnehmer ein letztes Mal in der Festgallerie des Hotel Continental zu einem Bankett von 108 Gedecken.

Dieses Bankett präsidierte HERR GUIEYSSE, der Vorsitzende des Kongresses. Ihm gegenüber sass Herr LÉON MARIE, Generalsekretär. Diesem zur Seite sassen Herr LEPREUX, der Präsident des ständigen Komités am Ehrenplatz, dann die Mitglieder des Bureau's, die amtlichen Delegierten, etc.

Die Vertreter der verschiedenen Nationen sassen neben einander. Trotz der sprachlichen Hindernisse fand man die Mittel zur Unterhaltung und so war das Bankett recht belebt. Hier das Menu :

Mousseline de Laitues à la Royale
Bisque d'Ecrevisses

Hors-d'œuvre variés

Truite Saumonée sauce Béarnaise

Filet de Bœuf à la Bordelaise
Ris de Veau aux Pointes d'Asperges

Granité au Kirsch

Poularde truffée
Salade

Mauviettes en Caisse

Petits Pois à la Française
Pêche à l'Impératrice
Glace Alhambra
Gâteaux Fleurons

Dessert — Corbeilles de Fruits — Bonbons
Petits Fours

Madère vieux
Chablis supérieur
Fronsac en carafes
Château Brane Cantenac 1889
Pomard Boucherottes 1881
Champagne frappé Moët et Chandon

Café et Liqueurs

Um die Aufmerksamkeit der Teilnehmer nicht zu sehr zu beanspruchen hatte die Kommission die Zahl der Reden auf zwei beschränkt, auf die des Kongresspräsidenten und auf diejenige des Präsidenten des ständigen Ausschusses, welch letzterer Namens aller Eingeladenen sprach.

Herr Guieysse hielt folgende Ansprache :

Werte Herren Kollegen,

Der Reisende jenes Dichters der Alten gedachte bei seiner Einfahrt in den Hafen, wenn auch nicht ohne ein gewisses Grauen, der Wechselfälle seiner gefährlichen Fahrt. Auch wir wollen gerne, aber mit durchaus andern Gefühlen, die Phasen und einzelnen Begebenheiten der Versammlungen dieser Woche an uns vorüberziehen lassen, und ihnen ein angenehmes Andenken bewahren.

Ihr Präsident konnte sich der Befürchtung nicht erwehren, dass wir vor der Fülle des Stoffes und der eingelaufernen Berichte mit unserm Programm nicht fertig würden. Es ist ihm indessen gelungen, um alle Schwierigkeiten herum zu kommen, dank dem guten Willen Aller und dank der thätigen Mitwirkung der Herren Higham, Macaulay, Samwer, welche Herren so freundlich waren, je eine Sitzung zu leiten, als Ihr Präsident durch dringende Pflichten verhindert war.

Und nun wollen wir in aller Ruhe einen Rückblick auf unsere Arbeiten werfen. Zuvor aber danken wir dem Herrn Handelsminister, Hr. Millerand, weil er die Güte hatte während einiger Zeit den Ehrenvorsitz mit demjenigen eines ausübenden Präsidenten unserer Schlussitzung zu vertauschen, bei welcher Gelegenheit er der Versicherungstechnik so hohe Anerkennung gezollt hat. Wir danken ferner unseren Ehrenvicepräsidenten, den Herren De Smet de Naeyer, belgischer Finanzminister,

Dato, spanischer Minister des Innern,

Pietro Carmine, italienischer Finanzminister,

Paul Eyschen, Staatsminister und Regierungspräsident des Grossherzogtums Luxemburg,

Ferner danke ich den amtlichen Delegierten der verschiedenen Regierungen, die ich hier wieder beisammen erblicke, nachdem ich sie unsern Sitzungen habe beiwohnen sehen, nämlich den Abgeordneten

von Deutschland, für die preussische Regierung,
des Ministeriums des Innern von Oesterreich,
der königlich belgischen Regierung,
der königlich spanischen Regierung,
der Bundesregierung der Vereinigten Staaten,
der Ministerien des Handels, der Finanzen, des Innern, des öffentlichen Unterrichts und der öffentlichen Arbeiten von Frankreich,
des Handelsministeriums von Ungarn,
der Kaiserlich japanischen Regierung,
des russischen Finanzministeriums,
der Königlich schwedischen Regierung,
des schweizerischen Bundesrats.

Sodann danke ich den Vertretern der grossen freien oder öffentlichen Anstalten ;

dem Deutschen Verein für Versicherungs-Wissenschaft,
dem Verbande deutscher Lebensversicherungsgesellschaften,
dem Institute of Actuaries,
dem Verbande der Oesterreichischen und ungarischen Versicherungstechniker,
dem Verbande der belgischen Versicherungstechniker,
der Caisse générale d'épargne, de retraite et d'assurances sur la vie, in Belgien,
der Faculty of Actuaries in Schottland,
der Actuarial Society of Amerika,

der Union des Actuaires près les Sociétés néerlandaises d'Assurances sur la vie,
den französischen Staatsbahnen,
den französischen Eisenbahnen,
dem eidgenössischen Versicherungsamt,
und den Korrespondenten der Organisationscomités.

Meinen Dank auch dem Freunde Herrn Gariel, der eine so schwierige Aufgabe wie die Organisation der sämmtlichen Kongresse, mit Leichtigkeit gelöst hat,

Werte Kollegen, in unsern Sitzungen haben wir die heikle Frage der Invaliditätsversicherung an die Hand genommen, ihre Methoden untersucht und sind zum Schlusse gekommen, dass unsere Arbeiten, mögen sie auch für die Fälle auf die sie sich beziehen noch so richtig sein, doch mangels einer einheitlichen Definition und Abstufung noch nicht leicht vergleichbar sind.

Diesem Gedankengange schliesst sich das Studium der Sterblichkeit unter den verschiedenen Berufsarten an, ferner dasjenige der Klimazonen mit erhöhter Sterblichkeit.

Allgemein gesprochen, haben wir die Sterbegesetze unter allen jenen Bedingungen zu erforschen gesucht, die einen besondern Einfluss auf die Lebensdauer haben konnten.

Aus dem eigentlichen Fachgebiete des Versicherungstechnikers haben Sie zwei zusammenhängende Fragen behandelt, nämlich die Methode der Gewinnberechnung bei den Versicherungsgesellschaften und das Verfahren zur Schätzung der Wertschriften, welche zum grössten Teile deren Vermögen bilden. Endlich haben Sie, abgesehen von einzelnen anderen weniger abgeklärten aber trotzdem interessanten Fragen eine Reihe von Monographieen über die Entwicklung des Versicherungswesens im Laufe des Jahrhunderts in allen Ländern erhalten.

Werte Kollegen, wir sind nun am Schlusse unserer Arbeiten angelangt, zahlreiche Fragen haben wir gemeinsam geprüft (eine grössere Zahl bleibt noch weiterem Studium vorbehalten), manche Aufgabe haben wir gestellt, und wie Sie wissen, heisst richtig gefragt halb geantwortet. Was aber Ihre Aufmerksamkeit am meisten fesselte, was die längsten Auseinandersetzungen hervorrief und was meiner festen Ueberzeugung nach in unsern künftigen Kongressen eine immer grössere Bedeutung annehmen wird, das sind die, sociale Fragen betreffenden Probleme, denn ihre Lösung wird allenthalben mit Ungeduld erwartet und die Bedürfnisse der Kulturvölker sind überall dieselben.

Ich bin überzeugt, dieses gemeinsame Studium internationaler Fragen im wahren Sinne ist — wie schon heute früh Herr Higham so zutreffend bemerkte — für die gegenseitige Annäherung von Personen, die durch den Zwang der Umstände sich so oft von einander entfremden, von höchstem Werte.

Ich bin dessen gewiss, dass wir Alle, die wir in Allem was zum Wohle der Gesellschaften dienen kann von ganzem Herzen einig sind, um so weniger mit den Ursachen ihrer Zwistigkeiten einverstanden sein werden. Sind wir doch Männer der Wissenschaft, dh. Männer der politischen und sozialen Gerechtigkeit.

Meine Herren, ich erhebe mein Glas auf das Wohl der fremden Regierungen, der amtlichen und freien Körperschaften die hier vertreten sind. Ich erhebe es auf das Wohl der sozialen Wissenschaft, der Mutter der Gerechtigkeit und des Friedens, und auf das Ihrige, als deren Vertreter. (*Anhaltender Beifall*).

Diese Rede, ein eigentlicher Rückblick auf die Arbeiten des Kongresses und die Erwartungen der Kongressteilnehmer, wurde von allen Gästen mit grosser Aufmerksamkeit angehört.

Unter erneutem Beifall erhob sich Herr Lepreux, um folgenden Toast auszubringen :

Herr Präsident, geehrte Herren,

Während den eben verflossenen Tagen habe ich mich oft fragen müssen, was mehr zu bewundern sei : die ausserordentliche materielle Kraft die sich vor den Augen der ganzen Welt durch diese vielseitige, vollkommenste Ausstellung der Erzeugnisse der industriellen und Handelstätigkeit Frankreichs entfaltet, die erhabenen Denkmäler, die das Andenken an das grosse Werk erhalten werden, oder diese erstaunliche geistige Arbeit, welche die bemerkenswerte sozialwissenschaftliche Ausstellung, deren Krönung die verschiedenen aufeinanderfolgenden Kongresse bilden, geschaffen hat.

So sehr wir auch für diese materiellen Schönheiten, die unsere Bewunderung erregen empfänglich sein mögen, so nehmen wir, als Männer der Forschung und der beharrlichen Untersuchung, von diesen sechs, gemeinsamer Arbeit gewidmeten Tagen doch hauptsächlich das Bewusstsein mit nach Hause, dass die Wissenschaft mit der wir durch verschiedenartige Bande verknüpft sind, augenscheinliche Fortschritte gemacht habe.

Herr Präsident Guieysse schilderte Ihnen meisterhaft den allgemeinen Verlauf des dritten Kongresses. Man möge es dem Präsidenten des ständigen Komités zu gute halten, wenn er diesen Rahmen ein wenig überschreitet. Das Forschungsgebiet des Versicherungstechnikers scheint sich mit den neuen Errungenschaften der Versicherungswissenschaft zu erweitern. Erinnern Sie sich nur an die Zusammensetzung der Arbeiten unserer früheren Kongresse; beim Brüsseler Kongress handelte es sich hauptsächlich um allgemeine Fragen, wie den Einfluss der Schwankungen des Zinsfusses, die Notwendigkeit die Hauptgrundsätze des Lebensversicherungsvertrages durch die Gesetzgebung festzulegen, die Mitwirkung des Gesetzgebers bei der Aufsicht über die Zahlungsfähigkeit der Versicherungsgesellschaften. In London erweiterte sich das Gebiet und klärte sich gleichzeitig mehr ab : die wichtigen Fragen der Altersversorgung, der Entschädigung der Betriebsunfälle, der gegenseitigen Hülfsgesellschaften erschienen in ihrem vollen Umfange. Im jetzigen dritten Kongresse haben Sie, unabhängig von den höchst interessanten technischen Diskussionen, eine der bedeutendsten Sitzungen dem Studium der Versicherung gegen die Invalidität durch Krankheit, Alter oder Unfall gewidmet. So anziehend dieses Problem auch ist, so sind die praktischen Schwierigkeiten doch mit solcher Deutlichkeit zu Tage getreten, dass wir beinahe der Versuchung nachgegeben und uns der Verantwortung, welche bei der praktischen Durchführung dieser Versicherungsart entstehen konnte, entzogen hätten, wegen der Unzulänglichkeit der verfügbaren statistischen Angaben. Diese Schwierigkeiten können uns aber keineswegs abschrecken : es gibt rings herum, in England, in den Vereinigten Staaten, in Frankreich und anderswo noch Versicherungstechniker genug, deren praktischer Sinn nicht hinter ihrem wissenschaftlichen Ansehen zurücksteht. Ich bin überzeugt, dass die Lösungen aufeinanderfolgen werden, jede einen neuen Schritt vorwärts, eine weitere überwundene Stufe bezeichnend. So werden die Aktuare fortfahren das, was Mahillon « la grosse voix de la science » nannte, zu verkünden.

Sehen Sie, dies ist so richtig, dass mir gestern eines der hervorragensten Mitglieder des Kongresses der Arbeitsunfälle bemerkte : Wie Schade, dass unser Kongress so genau mit dem Ihrigen zusammenfallen musste ! Wir haben ja hervorragende Redner gehört, welche höchst interessante Fragen darlegten, zum grössten Teile sind dieselben aber schon in den früheren Kongressen verhandelt worden. Wovon wir aber nichts gehört haben und was Viele unter uns hätten hören mögen, das ist die strenge Stimme der Wissenschaft, die uns in Brüssel, anno 1897, von einer vielleicht übertriebenen Begeisterung zurückgehalten hätte.

Meine Herren, zu oft hat man vergessen dass die Lösung sozialer Probleme,

welche aus der fortschreitenden Entwicklung der Bedingungen der Existenz und des Bestandes der Gesellschaft entspringen, ihren Ausgangspunkt zwar, wie heute früh der Herr Handelsminister sagte, von humanen, menschenfreundlichen Erwägungen nehmen können, dass sie aber nur dann von Dauer und von wirklichem Nutzen für die öffentliche Ordnung sein können, wenn sie sich auf die festen Grundlagen stützen, welche der Versicherungstechniker zu errichten im Stande ist. Und ich kann auch in diesem Augenblick den Namen des Herrn Handelsministers nicht erwähnen ohne jenes Gefühl der Ueberraschung, der Rührung, das mich diesen Morgen bewegte und das Sie alle mit mir haben empfinden müssen. Meine Herren, wir haben oft den Versuch gemacht, die soziale Funktion des Versicherungstechnikers zu definieren, aber keiner unter uns hätte es meines Erachtens in so erhabenen Ausdrücken tun können, wie diejenigen waren, welche Herr Minister Millerand heute Morgen angewendet hat. Berechtigter Stolz erfüllte Sie, als Sie ihn in so meisterhafter Weise die bedeutenden Dienste aufzählen hörten, welche die Regierung von der Versicherungswissenschaft erwartet. Mit dem Ansehen seiner hohen Stellung, seiner tiefen Kenntnis sozialer Probleme bestätigte er die Notwendigkeit, die Lehren und Mahnungen dieser Wissenschaft zu beachten.

Wie die Zeiten sich doch geändert haben! Man wird hinfort die Rolle, ich möchte sagen die Mission des Aktuars in der modernen Gesellschaft nicht mehr in Abrede stellen und wenn man sie so versteht, ist es nicht zu verwundern, dass Hr. Young in seiner ausgezeichneten Studie über die deutsche Sozialgesetzgebung versichern konnte, der Aktuar erhebe sich manchmal — und er selbst ist ein Beispiel dafür — in die hohen und reinen Regionen der Philosophie.

Herr Präsident ! In der Eröffnungsrede, in Ihrer Ansprache von heute Morgen, in dem eben ausgebrachten Toaste haben Sie den fremden Versicherungstechnikern dafür gedankt, dass sie dem Rufe ihrer französischen Kollegen gefolgt sind und durch ihre Arbeiten, durch ihre Teilnahme an den Verhandlungen zum Erfolge und zum Glanze des Kongresses beigetragen haben. Die fremden Aktuare haben mir den Auftrag erteilt, Ihnen zu antworten, und ich danke Ihnen für die mir gewordene persönliche Genugthuung. Gewiss waren Sie überzeugt, dass ich mich dieser Aufgabe, wenn nicht mit der Beredsamkeit der Worte, so doch mit derjenigen des Herzens entledigen würde. Und diese Beredsamkeit hat ihren natürlichen Ursprung in meiner Bewunderung und Zuneigung für Ihr schönes Land in dem ich einige wertvolle Freundschaften zu besitzen das Glück habe.

In diesem Paris, das die Hauptstadt der civilisierten Welt ist und bleibt, dem in diesen Tagen die Bewunderung der ganzen Welt entgegengebracht wird, haben Sie uns Feste gegeben um uns nach der Tagesarbeit zu zerstreuen.

Im Namen der Regierungen und der Institutionen welche wir am dritten Kongresse vertreten, im Namen der auswärtigen Aktuare danke ich Ihnen von ganzem Herzen.

Ich erhebe mit Ihnen mein Glas und trinke zuerst auf das Wohl der französischen Regierung und ihres so würdigen Oberhauptes, des Präsidenten der Republik, ich trinke auf das Wohl des *Institut des Actuaires français* und auf das Organisationscomité des dritten Kongresses, beide verkörpert in ihren Präsidenten Herr Guieysse und in ihren ergebenen Generalsekretär Herr Léon Marie. »

Diese Antwort wurde mit erneutem Beifall aufgenommen. Nun begaben sich die Gäste ins Rauchzimmer, wo Kafé und Liqueur aufgetragen wurde. Hier trennten sich die Kongressteilnehmer, ungern, mit einem letzten Händedruck auf Wiedersehen im September 1903 in New-York.

Entertainments.

Tuesday, 26th June. Excursion to St.-Germain

The first act of hospitality arranged by the Organizing Committee for th members of the Congress and their families was an excursion by steamer on the Seine from Paris to St.-Germain.

The steamer started at two o'clock from the Pont de la Concorde. The weather was all that could be desired, with the air moderately warm and the sky just sufficiently cloudy to ward off the heat of the sun. The boat was specially arranged for the excursion, the deck being decorated with flowers and evergreens and amid ship the music of a Hungarian band was heard at intervals, while in the after-cabin light refreshments were provided. A great many ladies had accepted the invitation, and the charm of their presence contributed very largely to the success of the excursion in which 189 guests took part.

From the start the most varied panorama was unrolled. First the Exhibition on both banks of the river across which stretched the Pont Alexander III. On the right there were the Monumental Gate, the Palais des Champs-Elysées, the pavilions of the City of Paris and of Horticulture, the Palace of Social Economy and of Congresses, Old Paris and the Trocadero; while on the left came in to view the galleries of the Invalides the long and brilliant line of Foreign houses, the Naval and Military Palace, the Champ-de-Mars, and the Eiffel Tower.

Then appeared successively the viaduct of the Point-du-Jour, the smiling hills of Meudon with the castle and the terrace overlooking the valley; Bellevue, Sèvres, Saint-Cloud, with its park, waterfalls, and beautiful shady avenues of trees. Further on, Mont-Valérien, surmounted by its fortifications, Suresnes, l'Ile de la Grande-Jatte, Bougival, La Celle Saint-Cloud, Louveciennes, Marly, and last of all, about six o'clock in the evening, Saint-Germain, the object of the trip.

The principal part of the excursion was now over, but there remained to be surmounted the rather steep path which leads from the bridge to the Terrace; the ascent, undertaken with energy, was joyfully made in spite of frequent pauses made by the climbers to enjoy the vast panorama which little by little unrolled itself before their eyes.

During a short halt at the entrance to the Terrace the French Actuaries pointed out to their foreign colleagues the most remarkable points in the landscape which included on the far side of the silvery ribbon of the Seine, the castle of Maisons, the neighbouring heights of Argenteuil, the gardens of Vésinet, of Chatou and of Croissy, Mont-Valerien, Montmartre, l'Arc-de-Triomphe de l'Etoile, Dôme des Invalides, the Eiffel Tower, the woods of the Celle and the Aqueduct of Marly.

Unfortunately there was little time to spare as it was necessary to hurry to the station where a special train was waiting to take the excursionists back to Paris where they separated at 7-45 p. m. with many promises to meet again on the morrow.

* * *

Wednesday, 27th June. Reception by the Minister of Commerce.

M. Millerand, Minister of Commerce, Honorary President of the Congress, and Mme Millerand did the members of the Congress the honour of inviting them to a reception which they gave in connection with the Universal Exhibition.

A crowd of elegantly dressed people that evening filled the reception rooms of the Minister as well as his brilliantly illuminated gardens.

It flowed especially in the direction of the great ball-room which had been arranged as a theatre and where the following programme was offered to the guests :

Chanteurs Napolitains.

Bersaglieri ; Pagliacci ; Carciofola ; Musica Proïbeta ; a Frangesa.

Japoneries.

Divertissement de M. William Marie, dansé par Mlles Mante, de l'Opéra, accompagné par l'auteur.

Visions du pays de France.

La Savoie — Le Dauphiné

Texte de Bertol-Graivil — Musique de Francis Thomé.

La Muse.... Mme Varly, de l'Odéon.

PREMIÈRE PARTIE : Projections en couleurs.

DEUXIÈME PARTIE : Vues animées.

After the performance was over dancing filled up the rest of the evening, and all who took part in it will ever have most pleasant recollections of the reception.

* * *

Thursday, 28th June. Reception.

The Organizing Committee had selected the halls of the Gallery of the Champs Elysées in which to receive their guests, and the evening was spent in social intercourse to the strains of an excellent orchestra directed by M. P. Monteux with the assistance of Mlle Lucile Delcourt, a delightful harpist, of Mme Monteux-Barrière and of several artistes of the Opéra-Comique. The following was he musical programme :

1.	**Ouverture de Hænsel et Grétel**	Humperdinck
2.	**Danses d'almées**	G. Auvray
3.	**Méditations de Thaïs** Violon : M. Forest (1er violon solo de l'Opéra-Comique).	J. Massenet
4.	(*a*) **Romance**	Parish Alvars
	(*b*) **Menuet** Harpe chromatique sans pédales, G. Lyon. Mlle Lucile Delcourt.	Rameau
5.	(*a*) **Sous les Tilleuls** (*b*) **Menuet de Manon**	J. Massenet
6.	**Wedding-Cake** (*Caprice-Valse*) Pour piano avec accompagnement d'orchestre : Mme Monteux-Barrière (Soliste des Concerts-Colonne).	C. Saint-Saëns
7.	**Ballet Égyptien**	A. Luigini

8. **Bergeronnette** ..... PROVINCIALLI
Hautbois : M. LECLERCQ (de l'Opéra-Comique).

9. **Rêve d'Amour** ..... ZABEL
Harpe chromatique : Mlle Lucile DELCOURT.

10. **Jocelyn** (*Suite d'Orchestre*) ..... B. GODART
Violoncelle : M. KÉFER (de l'Opéra-Comique).

11. **Prélude du Déluge** ..... C. SAINT-SAENS
Violon : M. FOREST.

12. **L'Arlésienne** (*Suite d'Orchestre*) ..... G. BIZET

All who had been invited, (and this included the members of the Congress and their families), were received on their arrival by M. GUIEYSSE, President of the Committee, and as they dispersed through the rooms they met again the friendly faces of those guests with whom they had become acquainted at the meetings of the Congress, or during the steam-boat excursion, or even in Brussels or in London. Many toasts were given, and many glasses of champagne were drunk to the health of the members of the Congress of all countries, and their charming companions, and to the success of future Congresses.

* * *

Saturday, 30th June. Dinner.

Having, in the morning, completed their work the members of the Congress met again for the last time at a dinner of 108 covers in the « Galeries des Fêtes » of the Hotel Continental.

M. GUIEYSSE, President of the Congress, was in the chair, and opposite him sat M. LÉON MARIE, General Secretary. Beside them were M. LEPREUX, President of the Permanent Committee, who occupied the place of honour, the Officers of the Congress, the Official Delegates, etc, etc. Representatives of various nations were thus sitting side by side, and, notwithstanding the diversity of tongues, every one found the means of making himself understood by his neighbours, and the dinner was most successful. The following was the menu :

Mousseline de Laitues à la Royale
Bisque d'Ecrevisses
Hors-d'œuvre variés
Truite Saumonée sauce Béarnaise
Filet de Bœuf à la Bordelaise
Ris de Veau aux Pointes d'Asperges
Granité au Kirsch
Poularde truffée
Salade
Mauviettes en Caisse
Petits Pois à la Française
Pêche à l'Impératrice
Glace Alhambra
Gâteaux Fleurons
Dessert — Corbeilles de Fruits — Bonbons
Petits Fours
Madère vieux
Chablis supérieur
Fronsac en Carafes
Château Brane Cantenac 1889
Pomard Boucherottes 1881
Champagne frappé Moët et Chandon
Café et Liqueurs

In order not to weary the guests the Committee had limited the speeches to

two, one by the President of the Congress, and the other by the President of the Permanent Committee, who spoke in the name of the guests.

M. Guieysse spoke first in the following terms :

Gentlemen and dear Colleagues,

The traveller of the ancient poet loved to recall on his arrival in port, not altogether without some emotion, the perils of his voyage. We also, but with altogether different sentiments, love to recall the phases and incidents of our meetings during the last week which will ever leave in our minds pleasant recollections.

Your President had some fear that in view of the abundance of materials and papers presented to the Congress it would not be possible to arrive at the end of the programme, but helped by the priceless good-will of all, and thanks to the active co-operation of Messrs. HIGHAM, MACAULAY, and SAMWER, each of whom was good enough to preside over one of our sittings when other urgent duties called him elsewhere, your President was able to double the Cape of all the difficulties and to bring the Congress to a happy end.

Let us then quietly cast a retrospective glance over our work, but, first of all, allow me to thank the French Minister of Commerce, Mr. MILLERAND, for having beem good enough to exchange for a few moments his Honorary Vice-Presidency for an effective presidency at our final meeting where he bore so high a testimony to actuarial science, and to our Honorary Vice-Presidents :

Messrs. DE SMET DE NAEYER, Finance Minister of Belgium,
DATO, Minister of the Interior of Spain,
Pietro CARMINE, Finance Minister of Italy,
Paul EYSCHEN, Minister of State and President of the Government of the Grand Duchy of Luxembourg.

I address my thanks to the Official Delegates of the various countries whom I see grouped around me after having seen them at our meetings, to the delegates :

Of Germany for the Prussian Government,
Of the Minister of Affairs of the Interior of Austria,
Of the Royal Government of Belgium,
Of the Royal Government of Spain,
Of the Federal Government of the United States,
Of the Ministers of Commerce, of Finance, of the Interior, of Public Instruction and of Public Works for France,
Of the Minister of Commerce for Hungary,
Of the Imperial Government of Japan,
Of the Finance Minister of Russia,
Of the Royal Government of Sweden,
Of the Federal Government of Switzerland.

I thank also the Delegates of the great Institutions whether official or unofficial :

The German Union for the science of Assurance,
The Union of German Life Assurance Companies,
The Institute of (English) Actuaries,
The Austrian-Hungarian Association of Actuaries,
The Association of Belgian Actuaries,
The Savings Bank, Superannuation Funds and Life Assurance in Belgium.
The Faculty of Actuaries in Scotland.
The Actuarial Society of America,
The Union of Actuaries in connection with Dutch Societies,
The State Railways of France,
The French Railways,

The Swiss Federal Institute of Life Assurance.

As well as the Correspondents of the Organizing Committee.

I address them yet again to my friend Mr. Gariel, who had that heavy task, which he has fulfilled with apparently so much ease, of so successfully making all the arrangements for the various Congresses.

At our sittings, my dear Colleagues, we have approached that delicate subject of assurance against invalidity and we have studied its methods arriving at the conclusion that our work, however appropriate it may have been for the special cases to which it applied, is not easilly comparable in the absence of a like definition and a common standard.

To this order of thought belongs the study of mortality according to occupation and according to locality, where the rate is higher than normal. In a general way we have endeavoured to study the laws of average mortality, which may influence in a special way the conditions of the duration of existence. From the actuarial point of view, in their special province you have studied two relative questions, the methods of estimating the profits of assurance companies and of valuing the negotiable securities which form so large a part of their assets. Finally, beside other questions which we did not take up, but which we feel are of no less interest, you have had communicated to you a series of monographs on the development of assurance during the last century in various countries.

Now, my dear colleagues, we have come to the end of our work, we have together investigated many subjects (there are many more which we shall have to study), we have set ourselves problems to solve, and you know that to set a problem is almost as to solve it; but that which has claimed our attention above all, that which has involved the longest discussion is that which, I feel sure, will grow of more and more importance in our future Congresses. I refer to those questions which relate to social problems, for their solution is impatiently waited for on all sides, the wants of civilization being the same everywhere.

I am convinced that the study in commom of truly international questions is, as Mr. Higham so justly said this morning, priceless, since it brings together men whose urgent duties too often alienate them one from another.

I am sure that we all, with our hearts united in the search for whatever may be for the betterment of the institutions in which we are interested, will be less inclined to submit to any influence which may injure them. We are men of science, that is men of political and social justice.

Gentlemen, I lift my glass in honour of the Foreign Governments and of the Institutions, whether official or unofficial, which are here represented by their Delegates, and I lift it in honour of social science, the mother of justice and of peace, and in honour of you all who are its representatives. (*Prolonged applause.*)

This speech which was indeed a complete summary of the work of the Congress and of the hopes of its members was listened to with the liveliest interest by all who heard it.

After long continued applause, *Mr. Lepreux* proposed the following toast :

Mr. Chairman and Gentlemen,

Many times during these last few days I have asked myself what was most to be admired; was it that prodigious material force which is unrolled before the eyes of the whole world in that most varied and most complete exhibition of the products of the industrial and commercial activity of France, or in those grand monuments which will perpetuate the memory of this great work; or is it that admirable intellectual labour which has created this remarkable exhi-

bition of social economy of which the numerous Congresses successively following one another are the crown.

For us men of study and patient research, however susceptible we may be to the material beauty which provokes our admiration, the memory which we ought to carry away of these six days consecrated to our common work is the evident progress of the science to which we are bound by ties of so many kinds.

Our chairman, M. Guieysse has summed up in a judicial way the general rend of the Third International Actuarial Congress. The President of the Permanent Committee will not I think be forbidden to speak a little outside this narrow limit. The field opened to the investigation of the actuary seems to grow wider and wider, as actuarial science makes new conquests. Let me call to your remembrance the work of our previous Congresses. At the Congress of Brussels we considered principally general questions; such as the influence of changes in the rate of interest; or the necessity of special legislation laying down the general principles of the contract of life assurance; or the intervention of the legislator as touching control over the solvency of assurance companies. In London the outline was enlarged and more definite and the important subjects of old age pensions, compensation for workmens accidents, and friendly societies appeared in all their fulness. In this third Congress, independently of technical discussions of the highest interest, we have devoted one of the most important sittings to the consideration of assurance against invalidity arising from sickness, whether caused by old age or accident, an interesting problem, but one whose practical difficulties have appeared to us so clearly, that we have been obliged to yield to the temptation of repudiating any responsibility for the practical working of this class of assurance, owing to the insufficiency of the statistics at our disposal. But these difficulties are not intended to frighten us, for throughout the world, in England, in the United States, in France and elsewhere, there are many actuaries whose practical experience is not inferior to their scientific authority and I am convinced that solutions will follow one another each one marking new progress effected and a new stage passed, and thus actuaries will continue to compel attention, as is their duty, to what Mahillon called the loud voice of science.

Gentlemen, this is so true that only yesterday one of the most distinguished members of the Congress on Working Mens Accidents said to me how much it is to be regretted that their congress so exactly coincided with our own. We have listered to some eminent speakers discussing subjects of the highest interest, but most of them have been already thrashed out in previous congresses, and we have not heard, what so many of us would have liked to have heard, that stern voice of science which at Brussels in 1897, called us to halt on the slippery bank of an enthusiasm, perhaps exaggerated.

It has been to often forgotten, gentlemen, that the solution of these social problems, which are brought into prominence in the progressive evolution of the conditions of existence and of the stability of society, may, as the Minister of Commerce said this morning, find its starting point in considerations of humanitarian and philanthropic order, but it cannot be lasting or definitely profitable from a public point of view if it does not rest on the solid foundations which the actuary is able to lay; and I cannot mention the name of the Minister of Commerce without feeling even now a little of that surprise and emotion which I felt this morning and which you all, like myself, must have felt. We have often attempted, gentlemen, to define the social function of the actuary; I do not think that any of us has ever done so in higher terms than those used this morning by Mr. Millerand; and you were moved with legitimate pride when you heard him sum up so judicially the great services which the Governments call upon actuarial science to render, and affirm with the authority of his high position and

his profound knowledge of social problems, the necessity of bearing in mind the teaching and warnings of our science.

How times are changed! No longer can the world repudiate the part, I ought to say the mission, of the actuary in modern society, and knowing this, can we be surprised when Mr. YOUNG in his admirable study of the German assurance laws, affirms that the actuary at times rises — he himself sets us the example — to the high and serene regions of philosophy.

Mr. Chairman, in your inaugural speech, in your farewell message this morning and in the toast which you gave just proposed you have thanked the Foreign actuaries for having replied to the invitation of their French colleagues, and for having contributed to the success and glory of this congress by their work and by the part they have taken in its deliberations.

The foreign actuaries have asked me to undertake the task of replying to you and I thank them for the personal pleasure they have given me. They know, I am persuaded, that I shall acquit myself of this task, if not whith eloquence, at any rate with my whole heart, and unaffectedly because of the admiration and affection I feel for your beautiful country, where I have the good fortune to count so many priceless friendships.

In this Paris which is and will ever remain the capital of the civilized world, which is at this moment the admiration of the whole Universe, you have given us a hearty welcome so as to distract us from our daily work.

In the name of the Governments and Institutions which we represent at the Third International Actuarial Congress and in the name of all the Foreign actuaries I thank you from the bottom of my heart.

With them I raise my glass and I drink first of all to the French Government and to him who so worthily represents it, the President of the Republic. I drink to the *Institute of French Actuaries* and to the Organizing Committee of the Third Congress coupled with the names of our President, Mr. GUIEYSSE, and of our devoted General Secretary Mr. LÉON MARIE.

The toast was received with loud applause. The guests then withdrew to the smoking-room where they found coffee and liqueurs, and there for the last time, having shaken hands with one another, the members of the Congress separated with mutual regret looking forward to their next meeting at New York in the month of September 1903.

ANNEXES

Circulaires adressées par la Commission d'organisation à ses Correspondants.

I

Paris, 5, rue Las-Cases, le 15 Mars 1899.

Monsieur.....

.....

Dans sa séance de clôture, tenue à Londres le 20 mai 1898, le second Congrès international d'Actuaires a décidé que le Congrès suivant se réunirait à Paris, dans le courant de l'année 1900.

Diverses mesures ont été déjà prises pour mettre à exécution la décision qui vient d'être rappelée.

En premier lieu, sur l'invitation qui lui avait été adressée par le Conseil de Direction du Comité permanent, l'*Institut des Actuaires français* a choisi les membres d'une Commission d'organisation ainsi composée :

MM. Paul Guieysse, *Président;*
Hermann Laurent, *Vice-Président;*
Léon Marie, *Secrétaire;*
Louis Fontaine, *Trésorier.*

Membres :

MM. Cheysson,	MM. Oltramare,
Jules Cohen,	Poterin du Motel,
Fouret,	Quiquet.

M. Louis Lenglet, *Secrétaire adjoint.*

Cette Commission a commencé par obtenir la reconnaissance officielle du Congrès, qui aura, par conséquent, le droit de se réunir dans le Palais spécial construit sur l'emplacement de l'Exposition universelle.

D'accord avec le Commissariat général de l'Exposition, elle a décidé ensuite que la réunion aurait lieu du Lundi 25 au Samedi 30 juin 1900.

Elle s'occupe maintenant d'établir le programme des travaux qui

seront proposés aux Congressistes, et de mener à bien l'organisation matérielle du Congrès.

Mais, d'une part, elle ne voudrait pas arrêter un programme définitif sans connaître les desiderata des Actuaires qui se proposent de collaborer à l'étude des questions mises à l'ordre du jour des séances. D'autre part, elle ne peut faire aucune prévision relative aux installations, publications, etc., sans avoir un premier aperçu du nombre probable des adhérents et des assistants.

Sa tâche serait grandement facilitée si vous vouliez bien prendre la peine de lui fournir, dans la mesure du possible, quelques indications, auxquelles elle attacherait un très grand prix.

Elle vous serait notamment très reconnaissante si vous pouviez l'éclairer sur les points suivants :

1° Vos compatriotes seraient-ils disposés à fournir une notice succincte sur la marche de la science actuarielle, dans votre pays, depuis ses débuts jusqu'à la fin du XIXe siècle, afin de permettre au Congrès d'établir sur des bases précises et certaines l'histoire de cette science dans le monde entier, antérieurement au XXe siècle qui va bientôt s'ouvrir?

2° Quelles sont les questions que vos compatriotes jugeraient les plus propres à figurer dans le programme du futur Congrès?

3° Quel nombre approximatif d'adhérents votre pays semble-t-il devoir fournir au Congrès?

4° Parmi ces adhérents, combien paraîtraient disposés à suivre effectivement les séances et les travaux du Congrès?

5° Voudriez-vous accepter la charge de recueillir les adhésions des Actuaires ..... et de faire parvenir les souscriptions au trésorier? Sinon, pourriez-vous rendre à la Commission le service de lui indiquer un de vos compatriotes qui voudrait bien accepter cette charge?

La Commission d'organisation vous prie très instamment de vouloir bien lui adresser, *aussitôt que possible,* les réponses que vous jugeriez pouvoir faire à ces diverses questions, après avoir consulté vos compatriotes dans la forme qui vous semblera la plus convenable. Elle vous remercie d'avance du précieux concours que vous voudrez bien lui prêter en cette importante circonstance et vous prie d'agréer l'expression des sentiments les plus distingués de tous ses membres.

Pour la Commission :

Le Président, Paul Guieysse. *Le Secrétaire,* Léon Marie.

N.-B. — Prière de vouloir bien adresser les réponses à M. Léon Marie, secrétaire, 32, rue Jouffroy, à Paris.

La présente circulaire vous est adressée en plusieurs exemplaires pour vous permettre de la communiquer plus aisément à ceux de vos compatriotes dont vous jugeriez utile de prendre l'avis.

II

Paris, 5, rue Las-Cases, le 25 Juin 1899.

Monsieur .....

.....

La Commission d'organisation du troisième Congrès international d'Actuaires (Paris, 1900) vous remercie d'avoir bien voulu accepter la charge de correspondant du Congrès pour ..... et vous est profondément reconnaissante du concours si précieux que vous voulez bien prêter ainsi à son œuvre.

Elle vous adresse, sous pli séparé, un certain nombre d'exemplaires (1) du Règlement arrêté par elle, de concert avec le Président du Conseil de Direction du Comité permanent. Si, dans un but de propagande, vous désiriez une plus grande quantité de ces exemplaires, veuillez les demander au Secrétaire, qui s'empressera de vous donner satisfaction.

La Commission vous prie très instamment de vouloir bien lui adresser, *le plus tôt possible* et, en tous cas, *avant le* 8 *juillet,* les réponses que vous ne lui auriez pas encore fait parvenir, à sa circulaire du 15 Mars dernier. Cet envoi est *absolument urgent,* car la Commission doit se réunir le 8 juillet, afin de prendre toutes les décisions nécessaires avant que ses membres ne se séparent pour la durée des vacances.

Vous recevrez donc prochainement le Programme du Congrès, les formules d'adhésion et les quittances de cotisation, qui vous permettront de commencer à recueillir les adhésions de vos compatriotes.

Veuillez agréer, monsieur, l'expression de nos sentiments les plus distingués.

Le Président, Paul Guieysse. *Le Secrétaire,* Léon Marie.

(1) ..... en langue française,
..... en langue allemande.
..... en langue anglaise.

III

Paris, 5, rue Las-Cases, le 31 Juillet 1899.

Monsieur.....

.....

Depuis que vous avez bien voulu accepter les fonctions de Correspondant de la Commission d'organisation du troisième Congrès international d'Actuaires, nous avons eu l'honneur de vous faire parvenir un certain nombre d'exemplaires du Règlement adopté pour le Congrès (1). Vous avez donc été en mesure de porter déjà ce Règlement à la connaissance de vos compatriotes, soit par la voie de la presse spéciale, soit par la remise directe des exemplaires en votre possession. Aujourd'hui, nous vous adressons toutes les autres pièces dont vous pouvez avoir besoin pour achever de faire connaître l'organisation de notre Congrès et pour recueillir les adhésions des personnes qui s'intéressent aux études actuarielles, dans votre pays.

Vous trouverez d'abord, ci-joint, des exemplaires du Programme (2) arrêté par la Commission d'organisation, d'un commun accord avec le Président du Conseil de direction du Comité permanent. Ces exemplaires sont en nombre égal à celui des exemplaires du Règlement que vous avez déjà reçus. Si vous en désiriez une plus grande quantité, veuillez les demander au Secrétaire de notre Commission, qui s'empressera de vous les faire parvenir.

Nous croyons devoir vous rappeler qu'en vertu de l'art. 7 § 2 du Règlement, des Mémoires peuvent nous être adressés, sur des sujets étrangers au Programme, mais se rattachant à la Science actuarielle.

L'envoi qui vous est fait comprend aussi des Bulletins d'adhésion (3) et un carnet de Quittances.

Nous vous prions de vouloir bien faire signer les Bulletins d'adhésion dès que vous en aurez l'occasion et de les envoyer *le plus tôt possible* au Secrétaire (M. Léon Marie, 32, rue Jouffroy, à Paris). La Commission pourra ainsi apprécier en temps utile le nombre des adhérents réels, et prendre les dispositions nécessaires, au double point de vue des publications à faire et de l'installation des congressistes.

(1) Voir page XI et suivantes.
(2) Voir page XXX et suivantes.
(3) Voir plus loin.

Le carnet de Quittances vous permettra d'encaisser les cotisations, dont le montant *minimum* est fixé par l'art. 3 du Règlement (1). Vous voudrez bien délivrer une quittance signée de vous à chaque adhérent, lors du payement de sa cotisation, en ayant le plus grand soin de *remplir le talon de cette quittance*, pour permettre au Trésorier d'établir ensuite ses comptes. Si un seul carnet ne vous suffisait pas, sur votre demande le Secrétaire vous en ferait parvenir un ou plusieurs autres. Nous vous prions de vouloir bien conserver provisoirement les sommes reçues par vous, afin de réduire autant que possible les frais d'envoi. Veuillez les expédier seulement au Trésorier (M. Louis Fontaine, 10, rue de la Pompe, à Paris) de façon qu'elles lui parviennent du 1er au 15 juin 1900, *avec les carnets de quittances*, qui constituent les pièces *nécessaires pour l'établissement des comptes définitifs*. Dans le cas où cet envoi unique offrirait pour vous quelque inconvénient, vous pourriez cependant le faire précéder d'envois partiels; mais nous vous prions *instamment* de ne pas oublier que *tous* les envois d'argent doivent être adressés *directement au Trésorier*.

Par application de l'article 7, § 1er du Règlement, il y aura lieu de provoquer dans votre pays, la nomination d'un Rapporteur, pour chacune des cinq questions portées au Programme du Congrès. Nous avons le plus grand intérêt à connaître, aussitôt que possible, les noms des personnes qui auront bien voulu accepter les fonctions de Rapporteurs. En tous cas, nous désirons vivement les connaître avant le 1er Novembre prochain.

D'après l'art. 7, § 3 du Règlement, tous les Rapports et Mémoires devront être parvenus entre les mains du Secrétaire de la Commission d'organisation avant le 1er avril 1900, *délai de rigueur*. Mais vous comprendrez aisément combien il serait difficile, pour ne pas dire impossible, de faire imprimer et traduire tous ces documents, s'ils nous arrivaient ensemble, deux mois seulement avant l'ouverture du Congrès. Nous comptons donc instamment sur votre obligeance pour faire des démarches personnelles auprès des Rapporteurs et des auteurs de Mémoires, afin qu'ils veuillent bien nous adresser leurs travaux *le plus tôt possible*. L'échelonnement des envois pourra seul nous permettre de mener notre tâche à bonne fin. Peut-être quelques personnes profiteront-elles de la période des vacances pour rédiger ces travaux. Elles seraient alors en mesure de nous les envoyer dès la rentrée. Nous comprenons, bien entendu, au nombre des Rapporteurs, les auteurs de la Notice historique sur la Science actuarielle dont vous entretenait notre circulaire du 15 Mars dernier.

(1) Les couronnes qui figurent dans la note de la page XII (Règlement) sont des couronnes *autrichiennes*. L'équivalent est de 15, au lieu de 19, pour les couronnes *scandinaves*.

Le temps et les ressources matérielles nous feront sans doute défaut pour procéder à la traduction intégrale des Rapports et Mémoires présentés au Congrès. Nous serions cependant bien désireux de faire connaître au moins l'essence de toutes les publications à tous les Congressistes. Nous vous prions donc de demander à chaque Rapporteur de joindre à son travail un court résumé, une sorte d'analyse qui pourrait être plus aisément traduite que le Rapport ou le Mémoire tout entier. Nous craignons de ne pouvoir rendre accessibles à tous les lecteurs, les travaux dont les auteurs n'auraient pas pris cette précaution.

Nous nous excusons de vous donner aujourd'hui des indications aussi multiples et de réclamer tant de preuves de votre dévouement à notre œuvre commune. Mais nous avons préféré vous faire connaître en une seule fois tous les détails de notre fonctionnement, et nous espérons n'avoir plus maintenant besoin de recourir à votre extrême obligeance, avant l'ouverture du Congrès, que pour assurer l'exécution des mesures dont nous venons de vous exposer entièrement le mécanisme.

En vous adressant la nouvelle expression de notre reconnaissance pour le précieux concours que vous voulez bien nous prêter, nous vous prions d'agréer, Monsieur, l'assurance de notre considération la plus distinguée.

Le Président, Paul Guieysse. *Le Secrétaire*, Léon Marie.

* * *

Commission d'Organisation
5, rue Las-Cases
PARIS

TROISIÈME CONGRÈS INTERNATIONAL D'ACTUAIRES

PARIS 1900

Je soussigné (1) .....

.....

demeurant à (2).....

.....

déclare m'inscrire en qualité de membre adhérent du *Troisième Congrès international d'Actuaires*, qui se réunira en 1900 à Paris, accepter les Règlements dudit Congrès et du Comité permanent, et m'engage notamment à payer une cotisation de (3).....

Date : .....

Signature : .....

(1) Nom, prénoms et qualité.

(2) Adresse complète.

(3) Minimum : 20 francs, ou 16 shilling, ou 16 marks, ou 4 dollars, ou 19 couronnes,ou 7 roubles 1/2, on 9 florins 1/2, etc.(Art. 3 du Règlement du Congrès).

IV

Paris, 5, rue Las-Cases, le 1er Janvier 1900.

Monsieur .....

.....

L'intervalle de temps qui nous sépare de la réunion du Congrès est maintenant inférieur à six mois, et le moment nous semble venu de mettre la dernière main aux préparatifs qui assureront la réussite définitive de notre entreprise. Nous devons donc faire un nouvel et pressant appel au zèle et au dévouement dont vous avez bien voulu nous donner déjà de si utiles preuves.

Pour bien préciser les points sur lesquels nous croyons indispensable d'obtenir des indications à bref délai, nous prenons la liberté de vous soumettre le questionnaire ci-joint, que nous vous prions de nous retourner avec vos réponses *aussitôt que possible, et, en tout cas, avant la fin du présent mois.*

Nous sommes heureux de saisir l'occasion qui nous est offerte pour vous exprimer une fois de plus la gratitude que nous inspire votre précieuse collaboration, et nous vous prions d'accepter, Monsieur, la nouvelle expression de nos sentiments les plus distingués.

Pour la Commission :

Le Président, Paul Guieysse. *Le Secrétaire*, Léon Marie.

P. S. — Nous faisons actuellement des démarches auprès des grandes Compagnies françaises de chemins de fer pour obtenir le transport des Congressistes à prix réduit. Si ces démarches sont couronnées de succès, nous nous empresserons de vous aviser, pour que vous puissiez solliciter la même faveur dans votre pays.

* * *

QUESTIONNAIRE

que MM. les Correspondants de la Commission d'organisation du Troisième Congrès international d'Actuaires sont priés de retourner, avec leurs réponses, *avant la fin du mois de janvier* 1900, à M. Léon Marie, Secrétaire de la Commission, 32, rue Jouffroy, Paris.

1° Avez-vous envoyé au Secrétaire de la Commission d'organisation tous les bulletins d'adhésion recueillis par vous jusqu'à ce jour, ainsi que vous en priait notre lettre du 31 Juillet dernier.	.....
	.....

2° Pensez-vous recueillir de nouvelles adhésions avant l'ouverture du Congrès ?	.....
3° Quel sera le nombre approximatif total des adhérents de votre pays ?	.....
4° Quel sera le nombre approximatif des adhérents de votre pays qui assisteront aux séances du Congrès ?	.....
5° Quels sont les Rapporteurs, qui ont bien voulu accepter, dans votre pays, de traiter l'une des six questions suivantes, portées au Programme du Congrès (1) ?	
a Notice historique sur la Science, actuarielle.	*M*.....
b Assurances contre le risque d'invalidité.	*M*.....
c Méthodes d'évaluation et de distribution des bénéfices produits par les Assurances sur la Vie.	*M*.....
d Mortalité comparée des diverses régions du globe terrestre.	*M*.....
e Mortalité comparée des diverses professions.	*M*.....
f Méthodes à employer pour évaluer les titres mobiliers compris dans l'actif d'une Société quelconque.	*M*.....
6° Quelle sera la langue employée dans la rédaction de ces rapports ?	.....
7° Pouvons-nous compter sur l'envoi d'un résumé très succinct, des rapports qui nous seront envoyés ?	.....
8° MM. les Rapporteurs savent-ils que l'art. 7 du Règlement fixe le 1er Avril prochain comme terme *de rigueur* pour l'envoi de leurs	.....

(1) La liste des Rapporteurs devra être *définitivement* close le 1er Février prochain.

Rapports, et avez-vous eu l'obligeance de les prier de devancer ce terme le plus possible?	.....
9° Vos compatriotes présenteront-ils des Mémoires sur des sujets étrangers au Programme, comme l'art 7 § 2, du Règlement le permet? Dans l'affirmative, quel est le nom des auteurs, le sujet des mémoires, et la langue dans laquelle ils seront rédigés (1)?	....
10° Suivant la règle établie ici, le Délégué principal aux Congrès du Commissaire général de l'Exposition de 1900, s'est adressé officiellement au Commissaire représentant votre pays, afin d'obtenir que votre Gouvernement accepte pour un de ses membres une des Vice-Présidences d'honneur du Congrès et nomme un ou plusieurs délégués officiels, parmi lesquels il nous serait agréable de voir figurer notre Correspondant. Ces démarches ont elles été suivies d'effet?	....

M. ....., Correspondant pour l .....

V

Paris, 5, rue Las-Cases, le 25 Janvier 1900.

Monsieur.....

.....

Nous avons le plaisir de vous apprendre que les six grandes Compagnies françaises de chemins de fer (2) ont bien voulu accorder une réduction de moitié sur le prix de leurs billets, en faveur des Membres du troisième Congrès international d'Actuaires. Nous vous prions de porter cette nouvelle à la connaissance de vos compatriotes.

(1) La liste des mémoires admis sera *définitivement* close le 1er Mars prochain.
(2) Est, Midi, Nord, Orléans, Ouest, Paris-Lyon-Méditerranée.

Nous espérons que vous voudrez bien aussi faire les démarches nécessaires pour obtenir une concession analogue sur les lignes de votre pays, afin que tous les Congressistes puissent se rendre, à demi-tarif, depuis le lieu de leur résidence jusqu'au lieu de réunion du Congrès.

Pour jouir de la réduction accordée en France, les Congressistes devront faire connaître, avant le 1er Juin, à M. Léon Marie, secrétaire de la Commission d'organisation, 32, rue Jouffroy, leur intention de se rendre à Paris. Ils recevront, peu après, le coupon qui leur servira de titre pour se faire délivrer un billet à demi-tarif.

Le Commissariat général de l'Exposition nous demande déjà la liste des adhérents à notre Congrès, en vue d'établir les cartes donnant droit d'assister aux séances. Nous vous serions donc reconnaissants d'adresser, le plus tôt possible, tous les bulletins d'adhésion de vos compatriotes au Secrétaire de notre Commission d'organisation.

Nous vous prions d'agréer, Monsieur, la nouvelle expression de nos sentiments les plus distingués.

Pour la Commission :

Le Président, Paul Guieysse, *Le Secrétaire*, Léon Marie.

LISTE DES SUBVENTIONS

ACCORDÉES AU CONGRÈS PAR DIFFÉRENTS DONATEURS

Le Comité des Compagnies françaises à primes fixes sur la vie	6.000 fr.
Le Syndicat des Compagnies d'Assurances sur la vie, à primes fixes	2.500
La Compagnie d'Assurances sur la vie « *Le Phénix* »	1.500
La Banque de France	1.000
La Caisse des Dépôts et Consignations	1.000
Le Crédit Foncier de France	1.000
Le Syndicat des Compagnies d'Assurances à primes fixes contre les Accidents	1.000
L'Union Syndicale des Compagnies d'Assurances à primes fixes de toute nature	1.000
Le Comptoir national d'Escompte de Paris	500
Le Crédit Lyonnais	500
La Société Générale pour favoriser le développement du Commerce et de l'Industrie en France	500
TOTAL	16.500 fr.

TABLE DES MATIÈRES

Première Partie : *Organisation du Congrès.*

Commission d'organisation VII
Correspondants de la Commission d'organisation IX
Règlement du Congrès XI
Règlement du Comité permanent XX
Programme du Congrès XXX

Deuxième Partie : *Compte-Rendu des Opérations du Congrès.*

Abréviations 2
Bureau du Congrès 3
Délégués officiels 6
Liste générale des adhérents 12
Ordre de jour des séances 49

1re Question : Assurance contre les risques d'invalidité :

Rapport de M. Gerecke 54
— M. Louis Maingie 69
— M. Francis Neison 84
— MM. C.-L. Landré et J.-P. Janse 133
— M. E. Hamza 154
— M. Sven Palme 204

2e Question : Méthodes d'évaluation et de distribution des bénéfices produits par les Assurances sur la vie.

Rapport de M. Gérald H. Ryan 216
— MM. A.-H. Onnen et J. H. Peek 278

3e Question : Mortalité dans les diverses régions du globe :

Rapport de M. James Chatham 304
— M. R.-H. Van Dorsten 366
— M. L. Massé 390

4e Question : Mortalité comparée des diverses professions :

Rapport de M. Karl Samwer 402
— M. Emory Mc Clintock 420
— M. Arthur-R. Barrand 434
— M. Sven Palme 456
— M. H. Laurent 462

5e Question : Méthodes d'évaluation des titres mobiliers :

Rapport de M. A. Emminghaus 466
— M. H. Adan 474
— M. Emory Mc Clintock 498
— M. W. Hughes 506
— MM. J.-W.-A. Immink et J.-L. Nierstrasz 515

Mémoires présentés au Congrès :

Technique de l'Assurance sur la vie, par M. G. Bohlmann 520
Une nouvelle méthode d'évaluation, lorsque la prime de la première année doit être considérée comme prime d'une assurance d'une année, par Mc Adam 618
Système de notation universelle arrangée de nouveau et legèrement étendue, par M. le Dr Sprague 622
Etat actuel de la Législation au Japon en matière d'assurances sur la vie, par M. Kotaro Shida 652
Mémoire concernant l'Assurance sur la vie au Japon, par M. Kiyosuke Awadzu 655
Communication touchant une table de Morbidité, par M. Ch. Moser 662
Réflexions sur une Théorie générale des Assurances, par M. Th. Niklaus 665

Notices sur l'Histoire de la Science actuarielle :

En Allemagne, par M. le Dr Grosse 674
En Australie, par M. Richard Teece 693
En Autriche-Hongrie, par M. le prof. E. Blaschke 712
En Belgique, par M. Edm. Lefrancq 716
Au Canada, par M. Th.-B. Macaulay 760
Au Danemark, par M. J.-P. Gram 770
En Espagne, par M. le Dr J. Maluquer y Salvador 784
Aux Etats-Unis, par M. Israël-C. Pierson 793
Dans la Grande-Bretagne, par M. George-M. Low 805
Au Japon, par M. Tsuneta Yano 878
Aux Pays-Bas, par la Société générale néerlandaise d'assurances sur la vie 885

En Russie, par M. Serge de Savitch 936
En Suède, par M. le Dr Hans Tiselius 942
En Suisse, par le Bureau fédéral des Assurances 952
En France, par M. Albert Quiquet 994

Compte-Rendu des Séances du Congrès 1008

Compte-Rendu sommaire des Fêtes offertes aux Congressistes 1147

Annexes

Circulaires adressées par la Commission d'organisation à ses Correspondants 1172
Liste des Subventions accordées au Congrès par différents donateurs 1183

Table des Matières 1185

Imp. Paul Dupont, 4, rue du Bouloi. — Paris. 1er Arr. — 679.7.1902. (Cl.)

UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 111413396